



HAL
open science

Les douleurs chroniques associées aux arthropathies dégénératives chez les carnivores et les ongulés sauvages en captivité : élaboration d'une grille de suivi clinique fondée sur l'expérience des vétérinaires de parcs zoologiques français

Sandra Besançon

► **To cite this version:**

Sandra Besançon. Les douleurs chroniques associées aux arthropathies dégénératives chez les carnivores et les ongulés sauvages en captivité : élaboration d'une grille de suivi clinique fondée sur l'expérience des vétérinaires de parcs zoologiques français. Médecine vétérinaire et santé animale. 2024. dumas-04808912

HAL Id: dumas-04808912

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04808912v1>

Submitted on 28 Nov 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Année 2024

**Les douleurs chroniques
liées aux arthropathies dégénératives
chez les Carnivores et les Ongulés
sauvages en captivité : élaboration
d'une grille de suivi clinique
fondée sur l'expérience des vétérinaires
de parcs zoologiques français**

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
présentée et soutenue publiquement devant
la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)
le 10 octobre 2024

par

Sandra, Adèle BESANÇON

sous la direction de
Mathieu MANASSERO

JURY

Présidente du jury :	Mme Valérie CHETBOUL	Professeur à l'EnvA
Directeur de thèse :	M. Mathieu MANASSERO	Professeur à l'EnvA
Examineur :	M. Charly PIGNON	Ingénieur de recherche à l'EnvA
Membre invité :	Mme Aude BOURGEOIS	Docteur vétérinaire et Directrice de la Ménagerie, le Zoo du Jardin des Plantes

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



version Octobre 2024

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

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

Liste des Maîtres de conférences et Ingénieurs de recherche DMV

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

Remerciements

À la Présidente du Jury de cette thèse, Mme Valérie Chetboul, Professeur à l'EnvA,

Je vous remercie chaleureusement d'avoir accepté avec enthousiasme la présidence de ce jury et d'avoir été une enseignante comme il y en a peu. Les incroyables missions que vous avez menées en faune sauvage, notamment en collaboration avec la Ménagerie du Jardin des Plantes, restent pour moi une grande source d'inspiration. Merci également d'avoir pris le temps de me conseiller sur cette thèse il y a trois ans.

À M. Mathieu Manassero, Professeur à l'EnvA,

Merci infiniment d'avoir accepté de m'encadrer sur ce sujet qui vous a peut-être semblé un peu exotique au départ. Je ne pouvais pas rêver d'un meilleur Directeur. Vos conseils avisés et vos corrections toujours pertinentes étaient à la hauteur de la rigueur, de l'expertise et de la pédagogie qui vous caractérisent et que j'admire. Je ne vous remercierai jamais assez pour votre immense bienveillance, votre réactivité sans faille et vos chaleureux encouragements.

À M. Charly Pignon, Ingénieur de Recherche à l'EnvA,

Je vous remercie sincèrement pour le temps que vous avez consacré à la relecture attentive de ce travail, qui porte sur une diversité d'espèces, à l'image de toutes celles que vous présentez avec brio dans vos conférences et cours toujours passionnants. J'ai toujours admiré votre capacité à transmettre vos précieuses connaissances et votre expérience avec autant de clarté et de bienveillance.

À Mme Aude Bourgeois, Docteur vétérinaire et Directrice de la Ménagerie, le Zoo du Jardin des Plantes,

Un immense merci pour avoir accepté de travailler avec moi sur ce projet, et passé des après-midis à la Ménagerie à réfléchir à ce sujet qui nous tient tant à cœur.

À Milan Thorel, Pierre Huberdeau et Pauline Agnèse,

Un très grand merci pour le temps que vous avez consacré à m'aider à concevoir le questionnaire, et pour vos nombreux et précieux conseils.

Aux 23 vétérinaires de l'AFVPZ ayant répondu à notre questionnaire,

Merci infiniment pour le temps que nous avez accordé et pour l'expérience précieuse que vous avez généreusement partagée.

À tous mes maîtres de stage,

Mille mercis pour votre accueil bienveillant, pour tout ce que vous m'avez appris et pour la passion que chacun de vous m'a transmise. C'est au cours de mes stages en parcs que l'idée de cette thèse a germé.

À ma mère, Hélène, la femme la plus forte et inspirante que je connaisse, et mon plus grand soutien, merci pour tout. Merci pour tout l'amour et le temps que tu m'as donnés, pour ton écoute attentive chaque jour, et pour avoir toujours cru en moi plus que moi-même. Je n'aurais jamais réussi à accomplir ce rêve sans toi. Merci également d'avoir relu cette thèse avec autant d'attention.

À mon frère, Théo, mon modèle en travail, en musique, en cinéma, en amitié, en mode (parfois), en gastronomie, et surtout en vins nature, merci pour tout ce que tu m'as transmis et pour avoir toujours pensé que j'étais capable de devenir véto autant que de te casser les pieds ! Et surtout, merci de me soutenir encore plus souvent que tu ne te moques de moi.

À Antoine, mon amour, merci pour ton soutien inconditionnel et ton aide précieuse dans ma bataille contre Word et Zotero. Merci de me redonner ma motivation et mon sourire chaque fois qu'ils se cachent. Si on avait dit à la bébé véto au bandeau que j'étais, que ce bel exté au bonnet et aux yeux bleus, qui semblait partager sa longueur d'onde et son amour pour Paris, partagerait un jour sa vie dans cette ville, elle ne l'aurait jamais cru. Pourtant, c'était une évidence. À nos cinq années ensemble, et à celles à venir.

À Robert, mon modèle de courage, merci pour toutes nos discussions passionnantes sur la médecine, et un peu moins passionnantes sur nos thèses.

À mon père, Jean, et Charlotte, merci pour votre soutien et nos discussions. J'espère que je serai à la hauteur pour soigner toutes les licornes d'Ariane.

À Grégory, mon co-tout, merci pour ces cinq années que tu as rendues extraordinaires. Tu vas énormément me manquer. Je te souhaite tout le bonheur du monde avec Adrien, où que vous irez. Tu seras un vétérinaire exceptionnel, avec qui j'espère avoir la chance de travailler.

À Laurent, mon ami et co-clinicien, merci pour toutes ces années de rigolade et merci d'avoir été celui sur lequel on peut compter en toutes circonstances (sauf pour arriver à l'heure !). J'espère que nous travaillerons très vite ensemble. D'ici là, sois le meilleur d'Advetia.

À Emma, notre quatrième mousquetaire et petit soleil, quelle chance nous avons eue de t'avoir à nos côtés cette dernière année. J'admire la vétérinaire que tu es déjà. Le Sud a bien de la chance, mais prépare-toi à nous voir débarquer dans ton potager un week-end !

À Eileen, merci d'être une Ancienne si merveilleuse. Tu es notre modèle depuis cinq ans, une femme d'une douceur, d'une sensibilité et d'une beauté rares, une vétérinaire incroyable, et l'amie que tout le monde rêverait d'avoir.

À Émilie, merci d'avoir été une Ancienne si bienveillante et inspirante. Reviens-vite à Paris.

À Tiphaine, merci pour tous ces moments de rire. Tu nous as manqué au CHUVA en A6 !

À chrétien et sabatier, désormais **Loriane et Lucie**, merci d'être les pires poulottes que j'aurais pu rêver d'avoir. Je suis fière de vous et si heureuse de vous voir comme les deux doigts de la main aujourd'hui. Il me tarde de répondre à vos questions absurdes au CHUVA.

À Yaël, Emma, Célia, Lou et Alma, merci d'être les amies les plus exceptionnelles, celles qui n'ont jamais douté de moi et qui seront là pour toujours. Je suis désolée de vous avoir consacré si peu de temps ces dernières années, mais je me rattraperai, je vous le promets.

À Gaspar, merci d'être toujours là pour moi, comme un deuxième frère, et d'être un modèle de travail acharné et de résilience.

À Lili, Maya, Galette et Sirius, les soutiens les plus doux qui soient, pour être à l'origine de tout cela.

À MaColette, merci pour tout ce que tu m'as donné, y compris l'envie de faire ce métier qui te faisait tant rêver. Je n'y serais jamais arrivée sans toi. Tu me manques terriblement.

Table des matières

LISTE DES FIGURES.....	5
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS	9
INTRODUCTION.....	11
1. PREMIERE PARTIE : LES ARTHROPATHIES DEGENERATIVES CHEZ LES CARNIVORES ET LES ONGULES, ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	13
1.1. LES PRINCIPALES ARTHROPATHIES DEGENERATIVES : UN DEFI DIAGNOSTIQUE	13
1.1.1. <i>Définitions des principales arthropathies dégénératives</i>	13
1.1.1.1. Arthrose.....	13
1.1.1.1.1. Définition.....	13
1.1.1.1.2. Facteurs favorisants	13
1.1.1.1.3. Etiopathogénie.....	15
1.1.1.1.4. Signes cliniques.....	15
1.1.1.2. Spondylose.....	16
1.1.1.2.1. Définition.....	16
1.1.1.2.2. Signes cliniques.....	17
1.1.1.3. Les affections intercurrentes mimant les arthropathies dégénératives	17
1.1.1.3.1. Les affections neurologiques centrales et périphériques	17
1.1.1.3.2. Les autres affections musculosquelettiques	18
1.1.1.4. Bilan concernant les caractéristiques des arthropathies dégénératives	19
1.1.2. <i>L'enjeu du diagnostic des arthropathies dégénératives</i>	19
1.1.2.1. La difficulté de diagnostic de certitude	19
1.1.2.1.1. Les examens d'imagerie.....	20
1.1.2.1.2. Les instruments de métrologie clinique	21
1.1.2.1.3. Les outils de mesure objectifs de la douleur chronique.....	21
1.1.2.1.4. Synthèse : vers une évaluation multimodale de la douleur arthrosique	21
1.1.2.2. Le diagnostic en médecine zoologique : un défi supplémentaire.....	22
1.1.2.2.1. Les limites de l'examen clinique et des examens d'imagerie	22
1.1.2.2.2. Les limites des grilles existantes en médecine zoologique	23
1.1.2.3. Bilan concernant le diagnostic des arthropathies dégénératives	26
1.2. ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES ARTHROPATHIES DEGENERATIVES CHEZ PLUSIEURS FAMILLES DE CARNIVORES ET D'ONGULES	26
1.2.1. <i>Prévalence des arthropathies dégénératives au sein des différentes espèces</i>	26
1.2.1.1. Analyses comparatives inter-espèces.....	26
1.2.1.2. Carnivores.....	27
1.2.1.2.1. Félidés	27
1.2.1.2.2. Canidés.....	29
1.2.1.2.3. Ursidés.....	30
1.2.1.2.4. Autres familles de Carnivores.....	31
1.2.1.3. Cétartiodactyles.....	31
1.2.1.3.1. Bovidés	31
1.2.1.3.2. Cervidés.....	32
1.2.1.3.3. Autres familles de Ruminants	32
1.2.1.4. Périssodactyles	33
1.2.1.4.1. Équidés.....	33
1.2.1.4.2. Tapiridés.....	33
1.2.1.4.3. Rhinocérotydés.....	33
1.2.1.5. Bilan des prévalences des arthropathies dégénératives au sein des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles	33

1.2.2.	<i>Comparaison des articulations les plus souvent atteintes selon les espèces</i>	34
1.2.3.	<i>Les clés pour le diagnostic clinique des arthropathies dégénératives</i>	36
1.2.3.1.	Grilles de dépistage, de diagnostic et de suivi développées pour différentes espèces	36
1.2.3.1.1.	Grilles d'évaluation utilisées chez le chat	36
1.2.3.1.2.	Grilles d'évaluation utilisées chez le chien	38
1.2.3.1.3.	Grille d'évaluation utilisées chez les Félidés sauvages	40
1.2.3.1.4.	Grille d'évaluation utilisée chez les Ursidés.....	41
1.2.3.1.5.	Grilles d'évaluation utilisées chez les Bovidés	41
1.2.3.1.6.	Grilles d'évaluation utilisées chez les Équidés	41
1.2.3.2.	Synthèse de l'ensemble des signes cliniques rapportés.....	42
1.2.3.2.1.	Diversité des signes cliniques décrits selon les familles d'espèces	42
1.2.3.2.2.	Signes cliniques communs à la plupart des familles d'espèces	43
1.2.3.3.	Bilan concernant le diagnostic clinique des arthropathies dégénératives.....	44
1.2.4.	<i>Traitements de la douleur associée aux arthropathies dégénératives</i>	44
1.2.4.1.	Présentation générale des différentes classes de mesures thérapeutiques	44
1.2.4.2.	Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)	46
1.2.4.3.	Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) par voie systémique.....	46
1.2.4.4.	Opioïdes et dérivés	46
1.2.4.5.	Autres analgésiques.....	47
1.2.4.6.	Injections intra-articulaires.....	48
1.2.4.7.	Nutraceutiques	48
1.2.4.8.	Phytothérapie et mésothérapie	49
1.2.4.9.	Mesures hygiéniques	49
1.2.4.9.1.	Gestion du poids corporel.....	49
1.2.4.9.2.	Maintien d'une activité physique.....	49
1.2.4.9.3.	Aménagements zootechniques	50
1.2.4.9.4.	Techniques de physiothérapie et de rééducation fonctionnelle.....	50
1.2.4.10.	Traitements chirurgicaux.....	51
1.2.4.11.	Euthanasie.....	51
1.2.4.12.	Bilan de l'arsenal thérapeutique disponible pour les arthropathies dégénératives.....	52
2.	DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	53
2.1.	INTRODUCTION	53
2.2.	MATERIELS ET METHODES.....	54
2.2.1.	<i>Questionnaire</i>	54
2.2.1.1.	Organisation générale.....	54
2.2.1.2.	Diffusion	54
2.2.1.3.	Critères d'inclusion et d'exclusion	55
2.2.1.4.	Espèces touchées.....	55
2.2.1.5.	Signes cliniques d'appel observés	55
2.2.1.6.	Démarche diagnostique	56
2.2.1.7.	Traitements médicaux et techniques de physiothérapie	56
2.2.1.8.	Traitements chirurgicaux et mesures zootechniques.....	57
2.2.2.	<i>Conception des grilles de suivi</i>	57
2.2.2.1.	Conception de plusieurs versions	57
2.2.2.2.	Formatage des grilles.....	58
2.3.	RESULTATS.....	58
2.3.1.	<i>Réponses obtenues au questionnaire</i>	58
2.3.1.1.	Nombre et lieux d'exercice des vétérinaires répondants.....	58
2.3.1.2.	Familles d'espèces et espèces touchées.....	58
2.3.1.3.	Signes cliniques d'appel observés	61
2.3.1.4.	Démarche diagnostique	67
2.3.1.5.	Traitements utilisés et jugés efficaces.....	68
2.3.1.6.	Mesures hygiéniques et zootechniques mises en place	74
2.3.2.	<i>Proposition des grilles d'évaluation de la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives</i>	75
2.3.2.1.	Grille complète commune aux ordres des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles..	75
2.3.2.2.	Grilles spécifiques aux ordres des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles	76

2.4.	DISCUSSION	76
2.4.1.	<i>Discussion sur les résultats du questionnaire</i>	77
2.4.1.1.	Qualité et validité des résultats	77
2.4.1.2.	Familles d'espèces et espèces touchées	79
2.4.1.3.	Signes cliniques d'appel observés	79
2.4.1.4.	Démarche diagnostique des vétérinaires	81
2.4.1.5.	Mesures thérapeutiques	82
2.4.1.5.1.	Mesures hygiéniques et zootechniques	82
2.4.1.5.2.	Techniques de physiothérapie	83
2.4.1.5.3.	Nutraceutiques et traitements médicaux systémiques	84
2.4.1.5.4.	Infiltrations articulaires et traitements chirurgicaux	89
2.4.1.6.	Limites et perspectives : nécessité de standardisation	89
2.4.2.	<i>Discussion sur l'utilité et la validité des grilles construites</i>	90
2.4.2.1.	Utilité des grilles construites	91
2.4.2.2.	Limites et perspectives : nécessité de validité	92
	CONCLUSION	95
	LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	97
	ANNEXES	111
	<i>Annexe 1 : Grille d'évaluation de la condition physique et de la qualité de vie chez les Mammifères gériatriques de zoos (Föllmi et al., 2005)</i>	111
	<i>Annexe 2 : Grille d'évaluation la qualité de vie chez les Mammifères gériatriques de zoos (Vogelnest et Talbot, 2019)</i>	114
	<i>Annexe 3 : Grille d'évaluation la qualité de vie des animaux gériatriques en zoo, inspirée des recommandations de la BIAZA et traduite par les vétérinaires de la Ménagerie, le Zoo du Jardin des Plantes</i>	116
	<i>Annexe 4 : Articulations axiales atteintes lors d'arthropathie dégénérative dans la littérature</i>	124
	<i>Annexe 5 : Articulations appendiculaires atteintes lors d'arthrose dans la littérature</i>	126
	<i>Annexe 6 : Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist (MiPSC)</i>	130
	<i>Annexe 7 : Feline Musculoskeletal Pain Index - short form (FMPI-sf)</i>	131
	<i>Annexe 8 : Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Caretaker) (MI-CAT(C))</i>	132
	<i>Annexe 9 : Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Veterinarian) (MI-CAT(V))</i>	133
	<i>Annexe 10 : Canine Brief Pain Inventory (CBPI)</i>	135
	<i>Annexe 11 : Helsinki Chronic Pain Index (HCPI) (Hielm-Björkman et al., 2009)</i>	136
	<i>Annexe 12 : Liverpool Osteoarthritis in Dogs (LOAD)</i>	137
	<i>Annexe 13 : Canine Orthopedic Index (COI)</i>	139
	<i>Annexe 14 : Canine OsteoArthritis Staging (COAST), version 2017</i>	140
	<i>Annexe 15 : Sleep and Nighttime Restlessness Evaluation (SnoRE 3.0) (Mondino et al., 2023)</i>	142
	<i>Annexe 16 : Bear Lameness Scale (BLS) (Hunter-Ishikawa et al., 2023)</i>	143
	<i>Annexe 17 : Grille de notation des boiteries des vaches laitières (Thomsen et al., 2008) et proposition de traduction en français</i>	144
	<i>Annexe 18 : Grille de notation des boiteries des Cétartiodactyles sauvages (Zuba, 2012) et proposition de traduction en français</i>	145
	<i>Annexe 19 : Horse Chronic Pain Scale (HCPS)</i>	146
	<i>Annexe 20 : Donkey Chronic Pain Scale (DCPS)</i>	147
	<i>Annexe 21 : Signes cliniques décrits dans la littérature lors d'arthropathie dégénérative</i>	148
	<i>Annexe 22 : Arbre de décision pour la priorisation des thérapies antidouleur (Gruen et al., 2022)</i>	157
	<i>Annexe 23 : Modalités et approches de traitement de l'arthrose canine évaluées par le groupe de développement COAST lors de l'élaboration des lignes directrices de traitement (Cachon et al., 2023)</i>	158
	<i>Annexe 24 : Classes de traitements décrites dans la littérature pour la prise en charge des arthropathies dégénératives</i>	160
	<i>Annexe 25 : Posologies des principaux médicaments décrites dans la littérature pour la prise en charge des arthropathies dégénératives</i>	162

<i>Annexe 26 : Nutraceutiques disponibles pour la prise en charge de l'arthrose canine et leur niveau de preuve associé (Muller, 2022).....</i>	<i>165</i>
<i>Annexe 27 : Nutraceutiques avec AMM disponibles pour la prise en charge de l'arthrose équine (Pichereau, 2015).....</i>	<i>166</i>
<i>Annexe 28 : Questionnaire élaboré dans le cadre de notre étude, diffusé aux vétérinaires de l'Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique (AFVPZ)</i>	<i>167</i>
<i>Annexe 29 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles</i>	<i>186</i>
<i>Annexe 30 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Carnivores (version courte).....</i>	<i>191</i>
<i>Annexe 31 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Cétartiodactyles (version courte)</i>	<i>195</i>
<i>Annexe 32 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Périssodactyles (version courte).....</i>	<i>198</i>

Liste des figures

Figure 1 : Différence entre spondylose et hyperostose squelettique idiopathique diffuse ou DISH (Kranenburg et al., 2011).	19
Figure 2 : Le modèle bio-psycho-social de la douleur (Guillot, 2013).....	22
Figure 3 : Les quatre principales étapes du parcours de la douleur dans l'arthrose et les cibles de certains médicaments analgésiques : exemple d'un genou arthrosique (Pye et al., 2022).	45
Figure 4 : Pyramide des mesures hygiéniques impliquées dans la prise en charge de l'arthrose (Mille et al., 2023).....	45
Figure 5 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Félidés, Canidés ou Ursidés suspecté souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.....	63
Figure 6 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Félidés, des Canidés ou des Ursidés, par au moins un tiers des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.	64
Figure 7 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Bovidés ou Cervidés suspecté de souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.....	65
Figure 8 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Bovidés ou des Cervidés, par au moins un tiers des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.	65
Figure 9 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Équidés, Tapiridés ou Rhinocerotidés suspecté souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.....	66
Figure 10 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Équidés, Tapiridés ou Rhinocerotidés, par au moins un quart des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.	66
Figure 11 : Analgésiques utilisés et éprouvés par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	69
Figure 12 : Opioïdes utilisés et éprouvés par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	69

Figure 13 : AINS utilisés et jugés efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	70
Figure 14 : Autres molécules utilisées par voie systémique et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	71
Figure 15 : Molécules utilisées par injections intra-articulaires et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	71
Figure 16 : Nutraceutiques utilisés et jugés efficaces par les vétérinaires interrogés chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	71
Figure 17 : Techniques de physiothérapie utilisées et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.	73

Liste des tableaux

Tableau 1 : Part des vétérinaires répondants ayant suspecté des cas d'arthropathie dégénérative dans chaque famille d'espèces.....59

Tableau 2 : Espèces chez lesquelles des vétérinaires répondants ont déjà cliniquement suspecté une arthropathie dégénérative, et part de vétérinaires les ayant citées parmi les 23 répondants (pourcentage entre parenthèses).60

Liste des abréviations

AAHA : *American Animal Hospital Association*
ACVS : *American College of Veterinary Surgeons*
AFdPZ : Association Française des Parcs Zoologiques
AFVPZ : Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique
AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens
AIS : Anti-inflammatoires stéroïdiens
BIAZA : *British and Irish Association of Zoos and Aquariums*
BLS : *Bear Lameness Scale*
CBPI : *Canine Brief Pain Inventory*
CMI : Instrument de Métrologie Clinique
COAST : *Canine OsteoArthritis Staging*
COI : *Canine Orthopedic Index*
CSM : Cellules Souches Mésoenchymateuses
CSOM : *Client-Specific Outcome Measures*
DCPS : *Donkey Chronic Pain Scale*
DISH : Hyperostose Squelettique Idiopathique Diffuse (*Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis*)
DIV : Disque intervertébral
DJD : *Degenerative Joint Diseases*
EVA : Échelle Visuelle Analogique (VAS : *Visual Analogue Scale*)
Ex : Exemple
Feline MiPSC : *Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist*
FMPI : *Feline Musculoskeletal Pain Index*
FMPI-sf : *Feline Musculoskeletal Pain Index - short form*
GABA : Acide γ -aminobutyrique
HCPI : *Helsinki Chronic Pain Index*
HCPS : *Horse Chronic Pain Scale*
ID : Indice de Distraction
IM : Par voie intramusculaire
IRM : Imagerie par Résonance Magnétique
IV : Par voie intraveineuse
LOAD : *Liverpool Osteoarthritis in Dogs*
MI-CAT : *Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing*
NEC : Note d'état corporel
NMDA : Acide N-méthyl-D-Aspartique
PrP : Plasma riche en Plaquettes
PBZ : Phénylbutazone
PO : Par voie orale (*per os*)
PRO : *Patient Reported Outcome*
RCP : Résumé des Caractéristiques du Produit
RMTS : Réponse à la Sommation Temporelle Mécanique
SC : Par voie sous-cutanée
SID / BID / TID / QID : Une / deux / trois / quatre fois par jour
SNoRE : *Sleep and Nighttime Restlessness Evaluation*
TDM : Tomodensitométrie
q24h / q48h / 72h : Une fois toutes les 24h / 48h / 72h

Introduction

Les affections du système locomoteur, et en particulier ostéoarticulaires, sont considérées comme fréquentes chez les Mammifères des parcs zoologiques. Les boiteries constituent l'un des principaux signes d'appels incitant les soigneurs à solliciter l'intervention des vétérinaires. Ces problèmes s'intensifient chez les animaux gériatriques qui deviennent souvent de plus en plus réticents à se déplacer. Étant donné que les Mammifères en captivité vivent généralement plus longtemps que leurs homologues sauvages (Tidière *et al.*, 2016), il est essentiel de bien prendre en charge les individus gériatriques. Les vétérinaires, n'ayant pas la possibilité d'observer longuement chaque animal, comptent sur les soigneurs pour détecter les moindres signes de réticence au déplacement ou de changement de comportement, qui pourraient être annonciateurs d'une affection ostéoarticulaire. Cependant, les diagnostics de suspicion et de certitude de ces affections, notamment lorsqu'elles sont chroniques, sont particulièrement difficiles à établir en zoo, car procéder à un examen clinique et radiographique nécessite souvent de recourir à une anesthésie générale, et les signes cliniques évocateurs, ainsi que leur prévalence, sont peu documentés (Föllmi, 2005).

Chez les Carnivores domestiques, la détection incluant le dépistage et le diagnostic, ainsi que le suivi de ces affections ostéoarticulaires chroniques, notamment les arthropathies dégénératives, sont aujourd'hui grandement facilités par l'utilisation de grilles d'évaluation de la douleur chronique destinées aux propriétaires et aux vétérinaires. Ainsi, de nombreuses grilles ont vu le jour ces dernières années pour les chiens, les chats, mais aussi plus récemment pour les lapins et les cochons d'Inde (Benedetti, 2022). Néanmoins, elles ne sont pas forcément applicables aux animaux de zoos. Elles sont souvent conçues pour une espèce spécifique et reposent largement sur les observations des propriétaires et l'examen clinique des vétérinaires. Actuellement, les signes d'appel d'arthropathie dégénérative et l'évaluation de la douleur associée chez les animaux de parcs zoologiques sont peu documentés et sont principalement extrapolés à partir de ceux observés chez les Carnivores domestiques. Cette lacune est particulièrement flagrante pour les Ongulés : à l'exception des Équidés domestiques, très peu de signes cliniques sont décrits pour ces espèces, en dehors de quelques grilles de notation des boiteries. Ce vide bibliographique s'explique en partie par le fait que les Bovidés en captivité, en particulier, vivent généralement plus longtemps que leurs homologues domestiques en élevage, rendant les comparaisons directes et les extrapolations plus complexes.

Outre le diagnostic et le suivi, la prise en charge thérapeutique de ces affections constitue un défi majeur. Si de nombreux médicaments et aliments complémentaires sont désormais disponibles pour soulager la douleur arthrosique chez les animaux domestiques, en particulier les Carnivores, peu de données existent sur leur innocuité et leur efficacité chez les espèces sauvages. De plus, la forme galénique des médicaments représente un obstacle important, limitant encore l'arsenal thérapeutique disponible : administrer des médicaments par voie orale à des animaux sauvages s'avère parfois difficile, et chez les Ruminants en particulier, l'efficacité de ces formulations est probablement limitée.

Ainsi, l'objectif principal de cette thèse est de recenser les signes cliniques d'appel pouvant indiquer des arthropathies dégénératives chez différentes familles de Mammifères sauvages en captivité, afin de développer une grille améliorant le suivi de ces affections. Nous nous concentrerons sur le diagnostic clinique de ces affections, et non sur les examens paracliniques.

Dans le but de concevoir une grille qui puisse être transposable à un maximum d'espèces de Carnivores et d'Ongulés en captivité, nous nous efforcerons d'identifier les signes cliniques les plus pertinents à intégrer à celle-ci, grâce à un questionnaire adressé aux vétérinaires de zoos français. En parallèle, nous cherchons à recueillir des informations sur les traitements que les vétérinaires de zoo ont déjà utilisés chez les espèces étudiées pour soulager ces douleurs chroniques et qui se sont avérés efficaces. La synthèse de ces données offrira aux vétérinaires un éventail de solutions potentielles pour les aider à gérer des cas similaires à l'avenir.

Compte tenu de la diversité des animaux présents en parcs zoologiques, cette thèse se concentrera uniquement sur certains taxons. Parmi les Mammifères placentaires, nous nous intéresserons uniquement au super-ordre des Laurasiatheriens, ce qui exclut notamment les éléphants et les Primates, qui appartiennent à des super-ordres différents. Au sein de ce groupe, nous avons choisi de nous concentrer sur les ordres des Périssodactyles et des Cétartiodactyles, qui appartiennent au taxon des Ongulés, ainsi que sur l'ordre des Carnivores, qui fait partie du clade des Ferae. Il convient de noter que les pangolins font également partie de ce dernier groupe, mais nous ne les incluons pas en raison de leur rareté en parcs zoologiques français. De plus, étant donné le grand nombre de familles incluses dans l'ordre des Cétartiodactyles, nous nous concentrerons uniquement sur l'infra-ordre des Ruminants. Cela exclut les Camélidés, les Suidés et pécaris, les Cétacés et les hippopotames.

Dans un premier temps, nous présenterons une revue de la littérature centrée sur les caractéristiques des différentes arthropathies dégénératives et leurs différents moyens diagnostiques décrits chez les Carnivores, Cétartiodactyles et Périssodactyles, domestiques et sauvages. Dans un second temps, nous établirons une synthèse des signes d'appel observés lors de suspicion d'arthropathie dégénérative chez les espèces étudiées par les vétérinaires membres de l'Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique (AFVPZ), ainsi que des traitements jugés efficaces dans le soulagement des douleurs chroniques liées à ces affections. Enfin, nous proposerons une grille de suivi de ces affections construite à partir de l'étude bibliographique et des expériences des vétérinaires de zoos français.

1. Première partie : les arthropathies dégénératives chez les Carnivores et les Ongulés, étude bibliographique

1.1. Les principales arthropathies dégénératives : un défi diagnostique

Dans l'ensemble de notre travail, nous utiliserons le terme "arthropathies dégénératives", qui regroupe principalement deux affections : l'arthrose et la spondylose, à l'instar du terme anglais "Degenerative Joint Diseases" (DJD) (Barton, 2022).

1.1.1. Définitions des principales arthropathies dégénératives

1.1.1.1. Arthrose

1.1.1.1.1. Définition

L'arthrose est une maladie inflammatoire et dégénérative chronique qui affecte les articulations synoviales. Cela inclut les articulations appendiculaires des membres thoraciques et pelviens (de l'épaule ou de la hanche jusqu'aux articulations interphalangiennes distales), ainsi que les articulations facettaires (ou zygapophysaires) de la colonne et les articulations temporo-mandibulaires, atlanto-occipitales et atlanto-axiales.

Tous les composants de l'articulation synoviale peuvent être touchés : le cartilage, l'os sous chondral, la membrane synoviale, la capsule articulaire, les ligaments et les ménisques (dans les articulations dans lesquelles ils sont présents). L'arthrose se caractérise par une dégradation pouvant aller jusqu'à l'éburnation du cartilage articulaire, une sclérose de l'os sous-chondral, une inflammation de la membrane synoviale, une fibrose de la capsule articulaire et une diminution de la viscosité du liquide synovial (Fox, 2023, 2016 ; Roitner *et al.*, 2024). De plus, des proliférations ostéochondrales se développent souvent en périphérie de l'articulation, en regard de la membrane synoviale, au contact de l'os, formant ainsi des ostéophytes (Fox, 2023, 2016 ; Roitner *et al.*, 2024). Les lésions peuvent également s'étendre aux ligaments, avec le développement de minéralisations au niveau des entèses, dénommées entésophytes (Fox, 2023 ; Roitner *et al.*, 2024).

1.1.1.1.2. Facteurs favorisants

L'arthrose est une maladie fréquente qui atteint les jeunes animaux comme les plus âgés, bien que sa prévalence augmente avec l'âge. Les taux de prévalence chez diverses espèces seront détaillés dans la section 1.2.1. Cette maladie plurifactorielle est associée à de nombreux facteurs de risque dont la combinaison favorise son développement.

Des facteurs intrinsèques à l'articulation, tels que des malformations congénitales (dysplasie, ostéochondrite disséquante), des traumatismes articulaires (fracture, entorse) ou une arthrite évoluant progressivement en arthrose, sont d'abord distingués (Fox, 2023, 2016 ; Roitner *et al.*, 2024).

La dysplasie, bien connue au niveau des coudes ou des hanches chez le chien, joue un rôle de facteur favorisant (Enomoto *et al.*, 2024). Une étude réalisée sur les Bergers Allemands, les

Labradors Retrievers, les Golden Retrievers et les Rottweilers a révélé, par exemple, une relation sigmoïdale entre l'indice de distraction (ID), une mesure de la laxité passive de l'articulation de la hanche, évocatrice de la dysplasie coxo-fémorale, et la probabilité de développer une arthropathie dégénérative (Smith *et al.*, 2001). Ainsi, les chiens avec un ID faible avaient une faible probabilité de présenter une arthropathie dégénérative, tandis que les chiens avec un ID élevé avaient une probabilité très élevée de présenter une telle affection.

Des facteurs systémiques liés à l'animal, comme l'âge, le surpoids et la conformation, ont également été identifiés chez les Carnivores domestiques (Anderson *et al.*, 2020 ; Fox, 2016 ; Roitner *et al.*, 2024) et chez d'autres espèces :

- Diverses études ont montré une association significative entre l'âge avancé et la présence (Clarke *et al.*, 2005 ; Devieille, 2010 ; Kimura *et al.*, 2020) ainsi que le grade (Devieille, 2010) de signes radiographiques d'arthrose chez le chat.
- Chez le tigre et le lion, l'âge croissant est également le principal facteur prédictif de la détection d'arthrose appendiculaire (Barton, 2022). En revanche, chez les guépards âgés de l'étude de Barton (2022), aucune arthrose appendiculaire n'a été visualisée : suggérant ainsi que les guépards pourraient être moins susceptibles de développer une arthropathie dégénérative des membres avec l'âge que les félins de plus grande taille.
- Chez le chien, une revue systématique récente (Anderson *et al.*, 2020) offre une évaluation complète de la littérature sur les facteurs de risque de l'arthrose canine et ses conditions prédisposantes, telles que les dysplasies articulaires, la dégénérescence du ligament croisé, la luxation de la rotule et l'ostéochondrite disséquante.
 - L'âge, le poids corporel élevé et une alimentation non restreinte pendant la croissance sont significativement associés à la prévalence et à la gravité de l'arthrose dans plusieurs études (Anderson *et al.*, 2020 ; Enomoto *et al.*, 2024 ; Runge *et al.*, 2010, 2008 ; Smith *et al.*, 2006, 2001). La relation avec l'âge n'est toutefois pas linéaire (Enomoto *et al.*, 2024). De plus, un taux de leptine plus élevé est également associé à l'arthrose (Francisco *et al.*, 2018). L'obésité, ou une note d'état corporel (NEC) élevée, semble être un facteur plus déterminant que le poids seul (Roitner *et al.*, 2024). Le statut stérilisé pourrait également être un facteur de risque, possiblement via son influence sur l'obésité (Anderson *et al.*, 2020 ; Roitner *et al.*, 2024).
 - La conformation et la race sont également rapportées comme facteurs favorisant chez le chien (Anderson *et al.*, 2020, 2018). Les signes radiographiques semblent moins fréquents chez les jeunes chiens de petite taille (ou toy) que chez ceux de taille moyenne à grande (Enomoto *et al.*, 2024). En outre, les Bergers allemands sont moins tolérants à la laxité passive de l'articulation coxo-fémorale que les chiens des autres races (Smith *et al.*, 2001). En effet, pour un indice de distraction donné, la probabilité qu'un Berger allemand développe une arthropathie dégénérative est plus élevée que celle des autres races (Smith *et al.*, 2001). Les auteurs ont émis l'hypothèse que cette intolérance à la laxité pourrait être due à une moindre masse musculaire pelvienne, elle-même associée à une incidence plus élevée de dysplasie coxo-fémorale. La posture des Bergers allemands pourrait également intervenir, car une marche avec des articulations fléchies de la hanche, du grasset et du tarse entraîne des forces accrues autour des articulations coxo-fémorales (Smith *et al.*, 2001).

- Chez les ours, aucun facteur favorisant n'a été clairement identifié. Il est néanmoins intéressant de noter que les changements radiographiques observés lors d'arthrose dans l'articulation du genou de l'ours brun sont similaires à ceux constatés lors de la rupture du ligament croisé crânial chez le chien (Aminkov *et al.*, 2018 ; Föllmi, 2005). De même, les modifications arthrosiques dans l'articulation du coude sont similaires à celles observées dans les cas de dysplasie canine (Aminkov *et al.*, 2018 ; Föllmi, 2005).

Enfin, des facteurs extrinsèques et biomécaniques interviennent également, tels qu'un exercice trop intense (Anderson *et al.*, 2020) ou, à l'inverse, la sédentarité, ainsi qu'un environnement constitué de sols durs ou glissants. Tous ces facteurs peuvent favoriser le développement de la maladie. Dans l'étude de Barton (2022), il est suggéré qu'il pourrait y avoir un effet protecteur chez les guépards grâce à des enclos de plus grande taille observés dans les installations de type "open range" (Barton, 2022).

1.1.1.1.3. Etiopathogénie

Contrairement à ce qui a longtemps été considéré, le terme d'arthrose primitive ne devrait plus être utilisé. L'arthrose est toujours secondaire : soit des contraintes anormales (surpoids, instabilité articulaire, traumatisme, anomalies conformationnelles) s'appliquent sur un cartilage normal ; soit des maladies systémiques (inflammation, stress oxydatif lié au vieillissement, affections métaboliques, dysimmunité) lèsent le cartilage, le rendant plus vulnérable aux contraintes normales (Fox, 2016).

Dans les deux cas, cela aboutit à un dysfonctionnement des chondrocytes et une dégradation de la matrice extracellulaire, menant à la fissuration et à la dégradation du cartilage. Cette atteinte cartilagineuse est le point de départ de la maladie, les lésions s'étendant ensuite rapidement aux autres structures articulaires. Un remaniement global de l'articulation, irréversible en raison de la faible capacité de régénération des composants du cartilage, est observé (Fox, 2016).

Chez le chien, l'arthrose est effectivement décrite comme étant le plus souvent secondaire à des instabilités structurelles (par exemple, rupture du ligament croisé crânial ou désalignement après fracture), une répartition anormale de la charge sur le cartilage (par exemple, dysplasie de la hanche ou du coude) ou d'autres maladies graves de l'articulation (par exemple, arthrite septique) (Enomoto *et al.*, 2024 ; Roitner *et al.*, 2024). Toutefois, aucune étude n'a encore déterminé la proportion de chiens arthrosiques pour lesquels une cause de l'arthrose a été identifiée (arthrose secondaire) par rapport à ceux pour lesquels aucune cause n'a été trouvée (arthrose primaire).

En revanche, dans de nombreuses études portant sur le chat, aucune cause primaire n'a été identifiée. Dans ces études, une cause radiographique ou historique apparente (dysplasie coxo-fémorale, ancienne fracture ou luxation, cal vicieux, ostéomyélite, etc.) n'a été identifiée que chez 10 à 50 % des chats ayant présenté des signes radiographiques et parfois cliniques compatibles avec de l'arthrose (Clarke *et al.*, 2005 ; Clarke et Bennett, 2006 ; Godfrey, 2005).

1.1.1.1.4. Signes cliniques

Un des volets essentiels du diagnostic des arthropathies dégénératives, notamment de l'arthrose, est la détection de troubles locomoteurs et de douleur associée lors de l'examen clinique, en particulier lors de l'examen orthopédique. En effet, les conséquences des lésions arthrosiques sont dominées par une douleur au niveau de l'articulation et par une perte de fonction (moindre mobilité articulaire, amyotrophie, raideur, tendinopathies, myopathies...).

Plusieurs catégories de signes cliniques peuvent être distinguées (Fox, 2023).

D'abord, les signes locaux incluent un gonflement articulaire dû à la synovite, des déformations osseuses palpables causées par les ostéophytes, une amyotrophie résultant du manque de mouvement, des craquements articulaires dus à l'usure du cartilage, des crépitements liés à la modification du liquide synovial et une douleur à la palpation (Fox, 2023).

Ensuite, les signes fonctionnels comprennent une boiterie, souvent d'appui, plus marquée à froid et d'évolution chronique, une raideur généralisée, une réticence à utiliser le membre affecté et une difficulté à monter les escaliers (Fox, 2023). Une réduction de l'amplitude des mouvements et une douleur surtout lors de mouvements forcés comme les hyperextensions sont également observées.

En clinique, le vétérinaire doit redoubler d'attention lorsqu'il examine un animal stressé, comme un chat, qui dans un tel contexte, est susceptible de modifier son comportement, sa posture et sa manière de se déplacer (Gruen *et al.*, 2022). Par ailleurs, chez un animal vigile et manipulable, le clinicien doit être attentif au comportement de l'animal lorsqu'une zone est palpée ou qu'une articulation est fléchie et étendue. Les signes à repérer incluent la tension de la zone, un changement dans la vocalisation (augmentation ou diminution) ou une tentative de s'éloigner.

De même, la palpation et la palpation-pression demeurent les méthodes cliniques les plus fréquemment utilisées pour détecter la douleur chez les chiens. Ainsi, même si peu d'études ont évalué sa sensibilité et sa spécificité, la palpation des membres et de la colonne vertébrale doit être réalisée de manière routinière (Gruen *et al.*, 2022).

Enfin, il y a les signes systémiques qui sont essentiellement des manifestations de la douleur chronique : des changements de comportement, un léchage au niveau des articulations douloureuses, une perte d'énergie, une agressivité, etc. En effet, il y a une détérioration simultanée du système musculosquelettique et du système somatosensoriel (Fox, 2023). La douleur chronique a également des impacts négatifs sur la fonction cognitive et les systèmes affectifs, pouvant entraîner de l'anxiété et perturber le sommeil, ce qui peut à son tour exacerber la douleur (Malkani *et al.*, 2024, 2022 ; Mondino *et al.*, 2023). L'incapacité à effectuer des activités quotidiennes induit des changements affectifs négatifs et altère les interactions de l'animal avec son environnement. La douleur chronique apparaît donc comme un cercle vicieux.

1.1.1.2. Spondylose

1.1.1.2.1. Définition

La spondylose est une maladie dégénérative non inflammatoire des vertèbres qui se caractérise par des néoformations osseuses sur les faces crânio-ventrale et caudo-ventrale des corps vertébraux à la limite des espaces intervertébraux. L'étiologie reste à ce jour en grande partie indéterminée.

Bien que des lésions puissent survenir n'importe où le long de la colonne vertébrale, celles des segments thoraciques et lombaires ainsi que de la jonction lombosacrée (en particulier au niveau de la vertèbre anticlinale) sont les plus courantes (Kealy et Mac Allister, 2008 ; Terio *et al.*, 2018). La spondylose débute par de petites projections osseuses en forme de crochets ou d'éperons sur les bords latéraux ou ventraux des surfaces articulaires des corps vertébraux. Cette condition peut évoluer jusqu'à la formation d'un pont osseux complet reliant deux corps vertébraux adjacents ou plus, et à la sclérose des plaques terminales vertébrales (Kealy et Mac Allister, 2008 ; Terio *et al.*, 2018). Les lésions de spondylose sont fréquemment observées en radiographie, leur incidence augmentant avec l'âge (Thomas et Fingerth, 2015).

1.1.1.2.2. *Signes cliniques*

Bien que certaines études suggèrent qu'elles entraînent rarement des signes cliniques (Kealy et Mac Allister, 2008), la spondylose de la région lombo-sacrée chez le chat a été significativement corrélée à des changements comportementaux rapportés par les propriétaires, tels qu'une diminution de la volonté d'être caressé, une réticence à interagir avec les gens, une augmentation de l'agressivité et une altération de la qualité de vie (Kranenburg *et al.*, 2012). Il convient de noter qu'aucun des chats atteints de spondylose dans cette étude ne présentait de signes radiographiques modérés ou marqués d'arthrose dans une quelconque articulation appendiculaire, et aucun n'avait été référé pour des problèmes orthopédiques. Une partie de ces changements comportementaux pourrait être attribuable à une irritation chronique au niveau des racines nerveuses, notamment au niveau de celles de la queue de cheval, contribuant ainsi à un état d'hyperesthésie ou de paresthésie de la région lombo-sacrée et des membres pelviens (Kranenburg *et al.*, 2012).

Chez le chien, la spondylose n'est généralement pas jugée d'une grande importance clinique, sauf chez les chiens de travail, où la réduction de la flexibilité de la colonne vertébrale pourrait restreindre l'activité (Kranenburg *et al.*, 2011). Cependant, en cas de grave spondylose, plusieurs signes cliniques peuvent être rapportés tels qu'une raideur au niveau du dos, une boiterie, des changements de démarche et des signes évocateurs de douleur (Carnier *et al.*, 2004 ; Kranenburg *et al.*, 2011).

Les chiens de grandes races sont plus à risque, avec une prédisposition génétique identifiée chez le Berger allemand et le Boxer, mais les chiens de toutes tailles peuvent être touchés (Kranenburg *et al.*, 2011 ; Thomas et Fingerroth, 2015).

1.1.1.3. **Les affections intercurrentes mimant les arthropathies dégénératives**

De nombreuses affections peuvent mimer les signes cliniques qui évoquent une arthropathie dégénérative. En effet, la grande majorité des signes d'appel rencontrés en cas d'arthropathies dégénératives est très peu spécifique de celles-ci (Barton, 2022).

1.1.1.3.1. *Les affections neurologiques centrales et périphériques*

Les affections neurologiques centrales et périphériques peuvent être à l'origine de la même symptomatologie que l'arthrose ou la spondylose, et peuvent être associées à ces dernières, qu'elles soient primaires ou secondaires.

Chez les chats de plus de 12 ans, les affections neurologiques sont souvent associées à des lésions de spondylose dans la partie lombo-sacrée de la colonne vertébrale (Hardie *et al.*, 2002). Les principaux facteurs contribuant au développement de la spondylose incluent la dégénérescence du disque intervertébral (DIV), la hernie discale, l'effondrement de l'espace intervertébral, ainsi que la dégénérescence arthrosique des facettes articulaires des corps vertébraux (Terio *et al.*, 2018). En effet, les lésions du disque intervertébral peuvent entraîner une instabilité vertébrale favorisant l'apparition de lésions de spondylose (Kolmstetter *et al.*, 2000). Les maladies du DIV semblent fréquentes chez les félins : sur six des moelles épinières des animaux examinées histologiquement (Kolmstetter *et al.*, 2000), cinq présentaient des lésions aiguës ou chroniques de la moelle épinière secondaires à une protrusion du disque.

De même chez le chien, la hernie discale de type Hansen II pourrait aussi être associée à la spondylose (Kranenburg *et al.*, 2011). Dans une étude rétrospective réalisée sur 152 chiens de tous âges ayant subi une imagerie radiographique des vertèbres thoraco-lombaires ou lombaires (Park *et al.*, 2024), 38 % présentaient des signes neurologiques supposés liés à une protrusion discale, incluant l'ataxie proprioceptive des membres pelviens, la douleur rachidienne, la perte du

réflexe panniculaire ou la perte de la douleur profonde. Environ 33 % des chiens sans spondylose et environ 47 % des chiens avec spondylose présentaient de tels signes cliniques. Bien qu'aucune association statistiquement significative n'ait été trouvée entre la présence de spondylose et les signes cliniques neurologiques, les auteurs suggèrent que la présence de spondylose déformante peut être utile dans le diagnostic de la maladie discale protrusive lorsqu'elle est évaluée en conjonction avec des résultats radiologiques tels que le rétrécissement de l'espace intervertébral.

Les radiculopathies, telles que les lésions axonales et la dégénérescence wallérienne, sont souvent associées à la présence d'une affection discale telle qu'une hernie discale. Cependant, elles peuvent également être attribuées à la formation d'ostéophytes. En effet, des lésions compressives peuvent se développer dans les nerfs spinaux en raison de l'expansion osseuse (Terio *et al.*, 2018).

Par ailleurs, les articulations possèdent un système nerveux complexe qui contrôle plusieurs fonctions physiologiques telles que le flux sanguin tissulaire, le sens de la position et la douleur. Les lésions ou dysfonctionnements du système nerveux articulaire peuvent affecter la santé articulaire et favoriser les maladies dégénératives comme l'arthrose. Les médicaments utilisés pour traiter les maladies neurologiques telles que l'épilepsie et la dépression se sont avérés efficaces pour atténuer les signes cliniques de l'arthrose (McDougall, 2019). Ainsi, en plus de l'âge, de l'obésité, de l'instabilité articulaire et du sexe, l'altération neuronale pourrait être considérée comme un facteur de risque supplémentaire pour le développement et la pathogenèse de l'arthrose (McDougall, 2019).

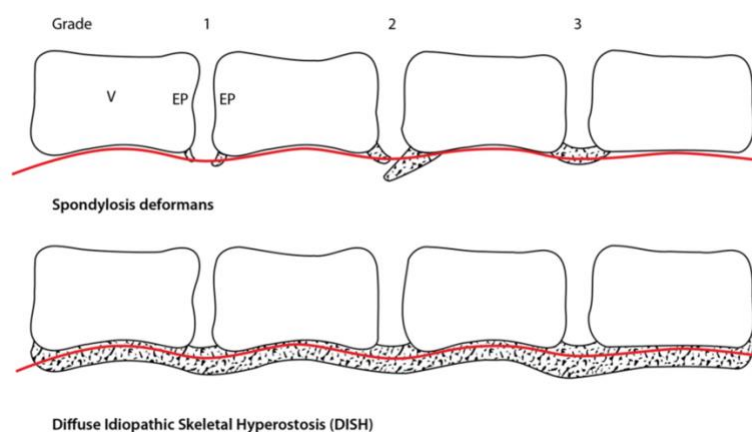
De plus, il est intéressant de noter qu'un état d'hypersensibilité allodymique au toucher est présent chez environ 30 % des chats arthrosiques (Guillot, 2013). Cette hypersensibilité est médiée par des modifications du système nerveux central, en l'occurrence un phénomène de sensibilisation centrale (mis en évidence par une diminution du seuil de retrait aux filaments de von Frey) et une facilitation de la sommation temporelle mécanique (corrélation entre rapidité de la réponse et intensité des stimulations mécaniques répétées) (Guillot, 2013).

1.1.1.3.2. Les autres affections musculosquelettiques

Les affections musculosquelettiques non liées à l'arthrose ou la spondylose telles que les arthropathies non dégénératives ou les fractures traumatiques peuvent également reproduire les signes cliniques observés lors d'arthropathie dégénérative (Barton, 2022).

Par exemple, chez le chien, tout comme chez l'Homme, une condition appelée hyperostose squelettique idiopathique diffuse (DISH en anglais, pour *Diffuse Idiopathic Skeletal Hyperostosis*) a été identifiée, pouvant à la fois coexister et être confondue avec une grave spondylose sur les radiographies (Kranenburg *et al.*, 2011 ; Thomas et Fingerroth, 2015). La DISH affecte le squelette axial et appendiculaire et se caractérise par une ossification des tissus mous, notamment du ligament longitudinal ventral de la colonne vertébrale et des sites de fixation des tendons et des capsules osseuses (Figure 1) (Kranenburg *et al.*, 2011). Cette affection n'a été retrouvée chez aucun des 402 chats de l'étude de Kranenburg (2012).

Figure 1 : Différence entre spondylose et hyperostose squelettique idiopathique diffuse ou DISH (Kranenburg et al., 2011).



Représentation schématique d'une coupe sagittale des corps vertébraux avec néoformation osseuse montrant différents grades de spondylose (grades 1 à 3) et hyperostose squelettique idiopathique diffuse (DISH). V, corps vertébral ; EP, plateau vertébral ; ligne rouge, ligament longitudinal ventral

Enfin, les maladies touchant les pieds ou les coussinets, telles que les affections des ongles ou des griffes, y compris les ongles surdimensionnés et incarnés, les coussinets usés, les infections, les traumatismes et les pododermatites, représentent également une catégorie significative de comorbidités (Barton, 2022). Une diminution d'activité et une boiterie sont fréquemment observées lors de ces affections.

1.1.1.4. Bilan concernant les caractéristiques des arthropathies dégénératives

L'arthrose des articulations appendiculaires, des articulations facettaires du squelette axial, et la spondylose intervertébrale constituent les principales arthropathies dégénératives. Plusieurs facteurs favorisant ces affections sont décrits chez les Carnivores, notamment les maladies développementales telles que les dysplasies du coude et de la hanche, ainsi que l'âge et le surpoids. Bien que ces affections puissent être asymptomatiques, elles peuvent également provoquer une variété de signes cliniques souvent peu spécifiques mais invalidants. Ces signes incluent des manifestations locales détectables lors de l'examen clinique orthopédique, en particulier à la palpation et à la palpation-pression, des signes fonctionnels, notamment des anomalies de démarche, observables lors de l'inspection à distance de l'animal, et des modifications comportementales liées à la douleur chronique. Il est important de noter que diverses affections neurologiques et musculosquelettiques peuvent non seulement mimer ces signes cliniques, mais aussi coexister avec les arthropathies dégénératives, compliquant ainsi le diagnostic.

1.1.2. L'enjeu du diagnostic des arthropathies dégénératives

1.1.2.1. La difficulté de diagnostic de certitude

Le diagnostic des arthropathies dégénératives et notamment de l'arthrose repose sur deux principaux volets : (i) la mise en évidence de troubles locomoteurs et d'une douleur associée et (ii) la détection, par l'imagerie, de lésions ostéo-chondrales compatibles. Ce diagnostic repose donc sur la réalisation d'un examen clinique spécifique, orthopédique (cf partie 1.1.1.4.), sur la

réalisation d'examens d'imagerie, mais aussi sur l'utilisation d'instruments de métrologie clinique (CMI) et d'outils de mesure objectifs de la douleur chronique (Gruen *et al.*, 2022).

1.1.2.1.1. Les examens d'imagerie

Le diagnostic de certitude des arthropathies dégénératives repose sur l'utilisation d'examens d'imagerie qui permettent de mettre en évidence les remaniements de la plaque osseuse sous-chondrale, des proliférations ostéophytiques et la présence d'une synovite (Fox, 2016). La radiographie est actuellement l'examen le plus fréquemment utilisé.

Toutefois, de nombreuses études s'accordent sur sa sensibilité modérée et affirment qu'il y a une très mauvaise corrélation entre la douleur clinique de l'animal et la présence de signes à la radiographie (Gordon *et al.*, 2003 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Monteiro et Lascelles, 2017 ; Monteiro, 2020 ; Stadig *et al.*, 2019). Chez le chat par exemple, il semblerait que la corrélation soit la meilleure pour le coude et les zones lombaire et lombo-sacrée (Monteiro et Lascelles, 2017). Mais très souvent, les animaux peuvent présenter des signes cliniques potentiellement imputables à de la douleur induite par l'arthrose sans signes radiographiques, et inversement. Cela peut s'expliquer par un manque de sensibilité de la radiographie qui ne permet pas la détection de changements précoces dans l'articulation : le diagnostic est donc souvent tardif (Monteiro et Lascelles, 2017 ; Stadig *et al.*, 2019). Son utilité consiste essentiellement à confirmer l'arthrose ou la spondylose suspectée et à exclure d'autres maladies (Stadig *et al.*, 2019).

Chez l'Homme, la douleur serait étroitement corrélée à des lésions de structures non évaluées par la radiographie, comme des lésions de moelle osseuse ou l'épanchement articulaire, mais détectées par Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) (Guillot, 2013 ; Monteiro et Lascelles, 2017). L'IRM serait donc un indicateur plus sensible de la douleur induite par l'arthrose (Guillot, 2013 ; Monteiro et Lascelles, 2017), et cela a d'ailleurs été suggéré chez le chat (Guillot, 2013). Par exemple, un chat qui manifestait, dans une étude, une douleur à la palpation et manipulation d'une articulation coxo-fémorale mais qui ne présentait aucun signe radiographique associé montra à l'IRM des lésions bilatérales d'ostéophytes, un épanchement articulaire et un amincissement du cartilage articulaire dans l'articulation concernée (Guillot, 2013).

Cette divergence de corrélation peut également s'expliquer par le fait que la douleur articulaire est influencée par divers facteurs autres que les lésions articulaires elles-mêmes. Une composante de douleur neuropathique peut prédominer chez certains individus présentant des modifications articulaires mineures mais des niveaux élevés de douleur réfractaire au traitement analgésique (Monteiro, 2020).

Toutefois, si l'on met en corrélation la radiographie avec d'autres facteurs, elle conserve un intérêt. Plusieurs points méritent d'être soulignés concernant son interprétation :

- D'abord, l'âge est un facteur important à prendre en compte. En effet, étant donné que la prévalence de l'arthrose augmente avec l'âge chez les chats, il est fort probable que des douleurs arthrosiques, voire des lésions, soient présentes chez un chat de plus de dix ans, même si les radiographies articulaires semblent normales. En revanche, chez un chat de six ans ou moins, davantage de confiance peut être accordée à l'apparente normalité des radiographies (Guillot, 2013).
- Ensuite, l'examen orthopédique est également déterminant. L'absence d'anomalie lors de l'examen orthopédique est très prédictive de radiographies normales (Lascelles *et al.*, 2012), ce qui fait que la combinaison de radiographies normales et d'un examen orthopédique normal est un bon indicateur d'un chat non arthrosique (Guillot, 2013).

- Par ailleurs, la présence de signes de douleur, notamment une altération de la mobilité et une douleur à la palpation ou à la mobilisation articulaire, en l'absence de lésions radiographiques pourrait être un indicateur de la présence d'arthrose, particulièrement chez les chats de plus de six ans (Guillot, 2013). Dans une étude (Guillot *et al.*, 2013), un groupe de chats présentant des signes douloureux indicatifs d'arthrose sans signes radiographiques a d'ailleurs été inclus, aux côtés du groupe de chats présentant à la fois douleur et signes radiographiques, ainsi que celui des chats sans aucune des deux manifestations (Guillot *et al.*, 2013). Et il s'avère que les chats arthrosiques douloureux mais sans signes radiographiques sont généralement moins gravement atteints que ceux présentant aussi des lésions radiographiques (Guillot, 2013). Cela suggère que, parmi les chats douloureux, la présence de signes radiographiques d'arthrose pourrait être un indicateur de la sévérité de l'atteinte douloureuse chronique (Guillot, 2013).

En conclusion, lors de l'évaluation de la douleur, il est important de prendre en compte en priorité le comportement du chat par rapport aux résultats radiographiques (Gruen *et al.*, 2022).

1.1.2.1.2. *Les instruments de métrologie clinique*

Les critères diagnostiques de l'arthrose tendent à évoluer et il apparaît désormais important de trouver des alternatives à la radiographie et des compléments à l'examen clinique pour diagnostiquer cette affection (Stadig *et al.*, 2019). Parmi ces alternatives, les questionnaires remplis par les propriétaires, souvent dénommés instruments de métrologie clinique (CMI), sont couramment utilisés pour les Carnivores domestiques (Gruen *et al.*, 2022). Ces outils peuvent être divisés en questionnaires de dépistage, de diagnostic et de suivi de la maladie (Gruen *et al.*, 2022).

En outre, les propriétaires peuvent fournir des vidéos de leurs chats ou de leurs chiens effectuant des comportements spécifiques à la maison. Bien réalisées, ces vidéos offrent une opportunité d'évaluer des comportements rarement observés lors de l'évaluation clinique, ce qui est particulièrement intéressant dans le suivi de la maladie (Deabold *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022).

1.1.2.1.3. *Les outils de mesure objectifs de la douleur chronique*

Des outils supplémentaires d'évaluation de la douleur chronique sont utilisés dans un cadre de recherche. Ils comprennent des moniteurs d'activité portables, des plateformes de répartition du poids, des passerelles de pression, des tapis de force et des analyses cinématiques (Gruen *et al.*, 2022 ; Guillot, 2013 ; Humbert, 2020 ; Monteiro, 2020).

Pour le chat arthrosique, trois outils objectifs, sensibles et répétables de mesure de la douleur chronique ont notamment été développés : la diminution de l'amplitude de l'articulation, l'évaluation de la force verticale d'appui au sol et la diminution de l'activité motrice quotidienne (Guillot, 2013). Néanmoins, l'interprétation des moniteurs d'activité, souvent utilisés comme mesures objectives pour évaluer l'efficacité d'un traitement, serait entravée par un manque de compréhension de ce qu'est l'activité normale chez les chats (Gruen *et al.*, 2022).

1.1.2.1.4. *Synthèse : vers une évaluation multimodale de la douleur arthrosique*

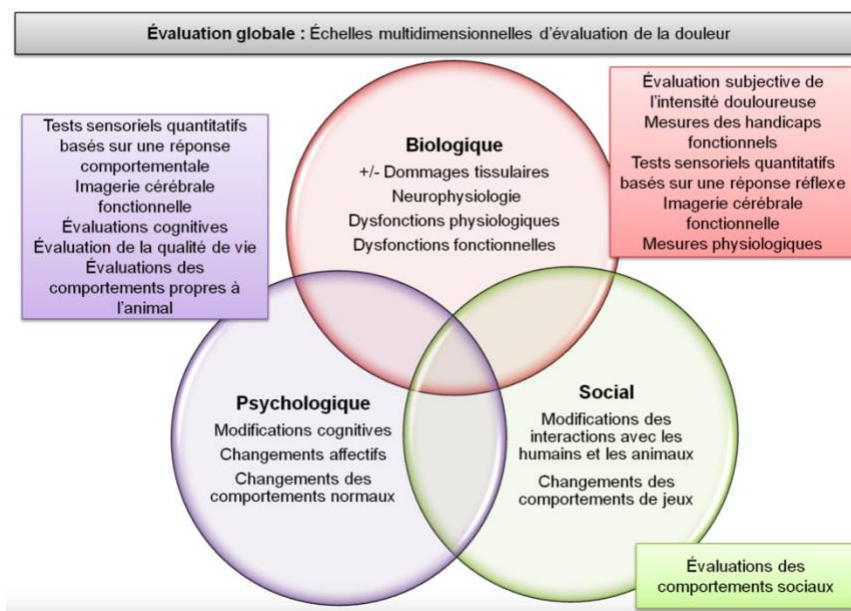
Nous constatons donc qu'il n'existe pas encore de critère parfaitement sensible et spécifique pour évaluer la douleur, en particulier la douleur chronique, qui soit facilement utilisable en pratique vétérinaire quotidienne. Un récapitulatif de tous les outils disponibles pour l'évaluation de la douleur chez les chiens et les chats est proposé dans les directives élaborées par des experts de l'*American Animal Hospital Association* (AAHA) (Gruen *et al.*, 2022).

Certaines grilles d'évaluation ont été largement utilisées avant même d'être validées, comme la première version longue de la FMPI (Benito *et al.*, 2013b). Valider une grille évaluant la douleur

est en effet très contraignant, et nécessite de vérifier de nombreux critères (Enomoto *et al.*, 2024 ; Vitteaux, 2022). Ces critères seront détaillés dans les parties 1.2.3.1. et 2.4.2.2.

Ainsi, la meilleure caractérisation de la douleur chronique doit tenir compte d'un modèle théorique bio-psycho-social (biologique, psychologique, social) (Guillot, 2013), comme illustré en Figure 2.

Figure 2 : Le modèle bio-psycho-social de la douleur (Guillot, 2013).



Bien que des critères biologiques prometteurs aient été mis au point (Guillot, 2013), les outils d'évaluation subjective de la douleur demeurent pertinents. Les mesures objectives développées sont plus fortement liées à la dimension biologique de la douleur et dans une moindre mesure à la composante psychologique. Les grilles d'évaluation comportementale, remplies par les propriétaires ou les vétérinaires, se concentrent davantage sur les dimensions psychologique et sociale, et conservent donc encore toute leur place (Guillot, 2013).

1.1.2.2. Le diagnostic en médecine zoologique : un défi supplémentaire

1.1.2.2.1. Les limites de l'examen clinique et des examens d'imagerie

En parc zoologique, le diagnostic de suspicion des arthropathies dégénératives n'est pas aisé, car peu de clés de dépistage de ces affections sont disponibles.

L'examen clinique rapproché nécessite souvent de recourir à une anesthésie générale, ce qui fait d'office perdre des informations précieuses, étant donné qu'il devient impossible d'évaluer la douleur manifestée par l'animal.

Le diagnostic radiographique est tout aussi difficile. La radiographie chez un Carnivore ou un grand Ongulé sauvage vigile est pratiquement impossible sans danger, sauf si l'animal est entraîné à se soumettre à la procédure. Même avec un entraînement, les radiographies obtenues sont généralement de moindre qualité comparée à celles réalisées sous sédation. Or la nécessité de sédaté l'animal introduit d'autres complications logistiques. Cela implique soit de transporter l'animal vers une installation équipée, soit de déplacer l'équipement radiographique vers l'animal (Föllmi, 2005). Ces deux options sont complexes et comportent des risques importants, tant pour l'animal que pour le personnel.

1.1.2.2.2. Les limites des grilles existantes en médecine zoologique

■ Systèmes d'évaluation de la qualité de vie des animaux gériatriques

En parc zoologique, il est recommandé d'identifier les individus gériatriques (Vogelnest et Talbot, 2019) et de procéder à une évaluation régulière de l'état de santé et de la qualité de vie. L'idéal est de procéder à au moins un bilan gériatrique sous anesthésie, et de documenter le résultat de l'examen clinique et des examens complémentaires (Vogelnest et Talbot, 2019).

Ces dernières années, plusieurs grilles d'évaluation de l'état physique et de la qualité de vie des Mammifères gériatriques en zoos ont été développées et sont parfois utilisées par les vétérinaires de parcs zoologiques (Pesquet, 2020).

La première grille, disponible en **annexe 1**, est inspirée du système "4avet" (association 4avet), initialement conçu pour évaluer la douleur chez les Carnivores domestiques (Föllmi, 2005). Chaque critère est évalué sur une échelle visuelle analogique (EVA ou VAS pour Visual Analogue Scale en anglais) allant de un à dix et est pondéré par un coefficient multiplicateur en fonction de son impact sur le bien-être.

Le deuxième outil, disponible en **annexe 2**, est proposé dans un ouvrage de référence en médecine zoologique, au sein d'un chapitre consacré à la gériatrie en zoo (Vogelnest et Talbot, 2019). Les auteurs estiment que les critères devraient toujours être évalués en comparaison avec un animal de la même espèce à son apogée. Pour chaque critère, il faut donner un score de un (léger) à cinq (grave), et une pondération est ensuite appliquée.

La plupart des grilles se divisent en plusieurs parties et sont composées des items suivants (Föllmi, 2005 ; Pesquet, 2020 ; Vogelnest et Talbot, 2019) :

- **Espèce, sexe** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019)
- **Âge** : comparé à l'espérance de vie de l'espèce en milieu naturel (Föllmi, 2005) ou à la longévité attendue pour l'espèce, c'est à dire l'âge auquel 90 % de la population de cette espèce figurant dans les registres régionaux des espèces est décédée (Vogelnest et Talbot, 2019). Il est suggéré d'utiliser comme déclencheur le moment où l'animal atteint 80 % de cette longévité, sans se baser sur les records de longévité de certains individus en zoo (Vogelnest et Talbot, 2019).
- **Maladies diagnostiquées et leur gravité** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) : il est recommandé de ne considérer que les affections chroniques, donc avec des signes évoluant depuis au moins trois semaines (Vogelnest et Talbot, 2019).
- **Réponse antérieure aux traitements** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) : efficacité des traitements, type et nombre de familles utilisées (nutraceutiques, AINS, opioïdes)
- **Note d'état corporel** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019)
- **Signes cliniques présents actuellement** (notés selon leur gravité et leur fréquence) :
 - Signes **généraux** : apathie / léthargie, dysorexie / anorexie, déshydratation, cachexie, vomissements, diarrhée, polydipsie / polyurie (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) ou faible émission d'urine, incontinence urinaire ou fécale, constipation (Vogelnest et Talbot, 2019)
 - Signes **"locaux"** : dyspnée, toux (Föllmi, 2005), salivation, dysphagie, signes de gingivite, dents abîmées, perte de vision, écoulement oculaire, nasal, vaginal, sécrétions auriculaires, etc. (Vogelnest et Talbot, 2019)

- Signes **neurologiques** : mouvements imprécis ou incoordonnés, temps de réaction augmenté (Vogelnest et Talbot, 2019)
- Signes **cutanés** : escarres, morsures, etc. (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019)
- Signes **locomoteurs** : boiterie, douleur en se levant, réticence à se déplacer et à explorer, faiblesse et atrophie musculaires (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019), bain augmenté ou diminué (Föllmi, 2005), réticence à grimper ou sauter, raideur, déformation/gonflement articulaire (Vogelnest et Talbot, 2019)
- **Éventuels examens radiographiques réalisés et lésions découvertes** : arthrose, spondylose, autres (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019)
- **Anomalies paracliniques** (Vogelnest et Talbot, 2019)
- **Comportement** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) : réponse aux stimuli extérieurs, intérêt pour l'environnement, la nourriture, les enrichissements et les entraînements, capacité exploratoire
- **Relations sociales** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) : place dans la hiérarchie, bénéfice apporté au groupe, interactions avec ses congénères et les humains, isolement du groupe, pression sociale subie
- **Estimation subjective de la douleur, de la qualité de vie et de l'inconfort** (Föllmi, 2005)
- **Critères supplémentaires, considérations curatrices et logistiques** (Föllmi, 2005 ; Vogelnest et Talbot, 2019) : intérêt reproducteur et capacité de reproduction, manque de place dans les installations, etc.

Procéder à une évaluation régulière permet d'inclure les soigneurs dans le processus de réflexion autour de la gestion de la fin de vie des animaux. En fonction du résultat obtenu, il convient soit de convenir d'un plan thérapeutique, comprenant aussi la date de la prochaine évaluation, soit de décider d'une euthanasie, recommandée lorsque le score traduit une détérioration trop importante de la qualité de vie. La place dédiée aux actions thérapeutiques et environnementales à mettre en place est plus développée dans la grille de Vogelnest et Talbot (2019).

La grille établie par Föllmi (2005) est utilisée dans plusieurs parcs zoologiques en France (Pesquet, 2020), tels que le zoo de Mulhouse, où les vétérinaires l'ont adaptée et traduite. Celle de Vogelnest et Talbot (2019) a été, par exemple, adaptée et traduite au ZooParc de Beauval.

À la Ménagerie, le Zoo du Jardin des Plantes, les vétérinaires utilisent, pour les bilans gériatriques, une grille inspirée des recommandations de la *British and Irish Association of Zoos and Aquariums* (BIAZA), disponible en **annexe 3**. Cette grille est très détaillée, mais la première partie, à remplir par le vétérinaire, est plus concise que celles de Föllmi (2005) et de Vogelnest et Talbot (2019) :

- **Généralités** : maladie, lésions, handicap physique, état d'hydratation, douleur, traitement, autres
 - **État général** : état corporel, état de la peau/du pelage, état des griffes/sabots, score fécal
- La seconde partie peut être remplie directement par le soigneur ou par le vétérinaire après un entretien avec le soigneur :
- **Comportement général** : quantité de nourriture ingérée, capacité à manger, attitude/dépression, niveau d'activité/léthargie, contact avec le soigneur, engagement en entraînement médical, utilisation des enrichissements

- **Comportement au sein du groupe et de l'enclos** : utilisation de l'espace, capacité à se déplacer, qualité du sommeil/repos, interaction et compétition avec les autres individus, comportements anormaux

Pour chaque critère, une description détaillée est disponible afin d'améliorer la reproductibilité inter-opérateurs. Le temps de réponse est par conséquent assez long.

Bien que ces grilles d'évaluation de l'état physique et de la qualité de vie des Mammifères gériatriques en zoos soient un outil précieux pour les vétérinaires et les soigneurs, elles présentent certaines limites. En particulier, elles ne sont pas spécifiquement centrées sur la douleur chronique liée aux troubles locomoteurs, une composante cruciale de la qualité de vie chez les animaux âgés. Ces grilles incluent des sections sur les signes locomoteurs, les lésions radiologiques, la douleur et les changements comportementaux, mais ces aspects ne sont pas toujours évalués de manière suffisamment approfondie ou spécifique. Par conséquent, il existe un risque que la douleur chronique, notamment celle liée aux arthropathies dégénératives, soit sous-estimée ou mal gérée. Une évaluation plus spécialisée et détaillée des troubles locomoteurs pourrait améliorer la prise en charge de la douleur et, par conséquent, la qualité de vie des animaux gériatriques.

■ Systèmes d'évaluation holistique du bien-être

D'autres outils d'évaluation de la qualité de vie en parc zoologique ont été développés, mais ils ont pour but de couvrir tous les aspects du bien-être et sont donc moins exhaustifs en ce qui concerne l'état de santé.

Par exemple, WelfareTrak®, créé par le Centre pour la Science du Bien-Être Animal de la *Chicago Zoological Society (Chicago Zoological Society's Center for the Science of Animal Welfare)* et disponible aux Etats-Unis, permet aux soigneurs de remplir chaque semaine et pour chaque individu de brèves enquêtes sur le bien-être spécifiques à chaque espèce. Le système génère ensuite des rapports retraçant les scores et signalant des changements potentiels dans l'état de bien-être (Woosley, 2016).

En France, le bureau d'études AKONGO a développé une plateforme logicielle web et mobile pour l'évaluation et le suivi à court et long-terme du bien-être des animaux au sein des parcs zoologiques qui souhaitent être accompagnés. Les questionnaires, basés sur les modèles « *Welfare Quality* » et « *5 Domains Model* », sont analysés par l'équipe du parc et par l'équipe AKONGO. Des systèmes de visualisation des indicateurs de bien-être et d'alertes, de planification des actions correctives et d'archivage des données sont disponibles (AKONGO, 2024).

Ces systèmes d'évaluation sont intelligemment conçus et très pratiques à utiliser, couvrant de nombreux aspects du bien-être des animaux en parcs. Cependant, bien qu'ils incluent quelques volets sur les affections médicales, ils ne traitent pas spécifiquement ni exhaustivement des affections locomotrices, tout comme les grilles décrites ci-dessus.

1.1.2.3. Bilan concernant le diagnostic des arthropathies dégénératives

Le diagnostic des arthropathies dégénératives repose sur l'identification de troubles locomoteurs et de douleurs associées lors de l'examen orthopédique, la détection par l'imagerie de lésions ostéocondrales compatibles, ainsi que l'utilisation d'instruments de métrologie clinique. Bien que des outils de mesure objectifs de la douleur chronique aient été développés, ils sont principalement utilisés dans un cadre de recherche à ce jour. Étant donné qu'il n'existe pas encore de critère parfaitement sensible et spécifique pour évaluer la douleur chronique de manière pratique en médecine vétérinaire quotidienne, la meilleure caractérisation de cette douleur doit être multimodale, intégrant des critères biologiques, psychologiques et sociaux.

Le diagnostic de ces affections présente un défi supplémentaire en parc zoologique. Les examens clinique et radiographique nécessitent souvent de recourir à une anesthésie générale, rendant presque impossible l'évaluation de la douleur manifestée par l'animal en état de conscience. Les grilles d'évaluation de la douleur et de la qualité de vie deviennent alors des outils essentiels. Cependant, aucune grille spécifiquement centrée sur les difficultés locomotrices n'est actuellement disponible pour les Mammifères de zoos, ce qui limite la précision et l'efficacité de l'évaluation de ces affections dans ce contexte particulier.

1.2. État des connaissances sur les arthropathies dégénératives chez plusieurs familles de Carnivores et d'Ongulés

Après avoir défini les principales arthropathies dégénératives et abordé leur défi diagnostique général, des précisions pour chaque famille d'espèces seront apportées. La prévalence de ces affections chez les différentes espèces sera discutée, ainsi que les articulations les plus fréquemment touchées, les signes d'appel rapportés dans la littérature, et les principales mesures thérapeutiques existantes.

1.2.1. Prévalence des arthropathies dégénératives au sein des différentes espèces

1.2.1.1. Analyses comparatives inter-espèces

Les affections musculosquelettiques dégénératives sont observées chez de nombreuses espèces et semblent être plus fréquentes chez les animaux en captivité que chez leurs homologues à l'état sauvage, étant donné que ces derniers ont une espérance de vie généralement plus courte (Keel *et al.*, 2018). Des études ont été conduites à la fois chez des animaux vivants (examens clinique et radiographique) et chez des animaux morts (autopsie ou analyse de squelettes) pour évaluer l'importance de ces affections.

Dans une étude réalisée sur 70 animaux gériatriques, appartenant à 24 espèces de Mammifères différentes et provenant de zoos européens (60 cas rétrospectifs et dix cas prospectifs) (Föllmi *et al.*, 2007), tous présentant des signes cliniques de maladie, la boiterie était le signe le plus courant, touchant 37 % des animaux toutes espèces confondues, et 63 % présentaient des affections du système locomoteur (telles que l'arthrose, la spondylose ou d'anciennes fractures). Tous les animaux étudiés ont fait l'objet d'une autopsie, à la suite d'une mort naturelle ou d'une euthanasie. Des lésions d'arthrose et/ou de spondylose ont été retrouvées à l'autopsie chez des Carnivores (cinq Ursidés sur 17, quatre félins sur 18, un loup sur deux), des Périssodactyles

(deux rhinocéros sur quatre) et des Cétartiodactyles (un bovidé sur quatre et trois Camélidés sur cinq). Aucune lésion dégénérative articulaire n'a été observée chez les Girafidés, les zèbres et les tapirs de l'étude. La boiterie et les difficultés à se lever étaient significativement associées à la présence de lésions d'arthropathie dégénérative. Il est à noter que tous les animaux présentant des lésions d'arthrose à l'autopsie présentaient une boiterie ante-mortem.

Dans une étude réalisée sur des échantillons d'os provenant de 22 espèces de Mammifères terrestres et deux espèces de Mammifères marins (Nganvongpanit *et al.*, 2017), des lésions d'arthrose ont été observées sur des squelettes de Laurasiathériens, notamment des Carnivores (chat, tigre, chien, hyène), des Périssodactyles (cheval, tapir) et des Cétartiodactyles (mouton, dauphin), ainsi que des Afrothériens, tels que les Proboscidés (éléphant) et les Siréniens (dugong), et des Euarchontoglires, notamment des Primates (macaque). Aucune lésion n'a été retrouvée sur les os de cochon, cobe à croissant, renne, buffle, impala et kangourou. La présence d'arthrose n'a pas été déterminée sur les os de chèvre et de vache. Dans toutes les espèces étudiées, les vertèbres étaient les os les plus touchés. Les auteurs ont émis l'hypothèse que la plupart des Cétartiodactyles ne développent pas de lésions ostéocondrales d'arthrose, tandis que la prévalence de celle-ci est élevée chez les omnivores (notamment les Primates), les Carnivores et les Proboscidés (éléphants). Cette observation les a amenés à supposer une possible influence du régime alimentaire ou du comportement de recherche de nourriture.

Pourtant, les arthropathies dégénératives seraient également couramment rapportées chez les Bovidés, les girafes, les okapis et les hippopotames âgés en captivité et peuvent être un facteur significatif dans les décisions d'euthanasier les animaux gériatriques (Jones *et al.*, 2018).

Cela conforte notre choix de nous intéresser aux ordres des Carnivores, Périssodactyles et Cétartiodactyles.

1.2.1.2. Carnivores

Nous nous concentrerons sur la description des caractéristiques des arthropathies dégénératives chez trois familles de Carnivores chez lesquelles ces affections sont les mieux documentées : les Félidés, en incluant les félins sauvages et le chat domestique, les Canidés, couvrant le chien et les canidés sauvages, et enfin les Ursidés. Nous mentionnerons également quelques cas observés au sein d'autres familles de Carnivores.

Dans une étude réalisée sur des squelettes de 100 espèces de Carnivores (Nunn *et al.*, 2007), moins de 4 % des Carnivores sauvages présentaient des lésions de spondylose à l'autopsie, bien que cette prévalence pût atteindre jusqu'à 27 % chez certaines espèces d'ours. Les auteurs suggèrent un effet de la masse corporelle, les Carnivores de plus grande taille affichant une prévalence plus élevée de lésions de spondylose.

1.2.1.2.1. Félidés

■ Chat

Pour le chat, les études se concentrent principalement sur des analyses radiographiques ante-mortem. Des lésions radiographiques de maladie appendiculaire et/ou axiale ont été détectées chez 34 à 92 % des chats de tous âges (Clarke *et al.*, 2005 ; Lascelles *et al.*, 2010) et chez 90 % des chats gériatriques de plus de 12 ans (Hardie *et al.*, 2002).

Si l'on se concentre uniquement sur les signes radiographiques d'arthrose appendiculaire, la prévalence chez le chat varie selon les études :

- Chez les chats de tous âges : elle est inférieure à un tiers dans certaines études (17 à 23 % selon Clarke *et al.*, 2005 ; 22 % selon Godfrey, 2005 ; 31 % selon Devieille, 2010), tandis qu'elle dépasse les trois quarts dans d'autres recherches (74 % selon Kimura *et al.*, 2020 ; 91 % selon Lascelles *et al.*, 2010) ;
- Chez les chats de plus de 12 ans : elle varie de 58 % (Devieille, 2010) à 80 % (Hardie *et al.*, 2002).

La prévalence des signes cliniques associés à l'arthrose n'est pas déterminée systématiquement. Dans l'étude de Godfrey (2005), 33 % des chats qui présentaient des signes radiographiques univoques d'arthrose avaient également des signes cliniques associés évidents.

En ce qui concerne la spondylose, la prévalence des signes radiographiques chez le chat varie également selon les études :

- Chez les chats de tous âges : elle va de 21 à 55 % (Clarke *et al.*, 2005 ; Devieille, 2010 ; Kimura *et al.*, 2020 ; Kranenburg *et al.*, 2012 ; Lascelles *et al.*, 2010).
- Chez les chats de plus de 12 ans : 64 % (Hardie *et al.*, 2002).

La variabilité des prévalences rapportées peut s'expliquer par des différences épidémiologiques entre les échantillons de chats de chaque étude (notamment l'âge, variant de 6,5 ans (Clarke *et al.*, 2005) à 15,2 ans (Hardie *et al.*, 2002)), mais peut également résulter des nuances entre les définitions des arthropathies dégénératives (ou DJD), de l'arthrose et de la spondylose.

■ Félins sauvages

Les prévalences des arthropathies dégénératives chez les grands félins ont été déterminées de diverses manières : en se basant sur les signes radiographiques ante-mortem (Barton, 2022 ; Kolmstetter *et al.*, 2000), les lésions observées lors des autopsies d'animaux morts récemment (Junginger *et al.*, 2015 ; Kolmstetter *et al.*, 2000), et les lésions osseuses observées sur des squelettes conservés en muséum (Kitchener, 2004).

Il est d'abord intéressant de noter que les lésions de spondylose affectent des félins de toutes les tailles (Terio *et al.*, 2018). Dans le cadre d'une thèse (Barton, 2022), des images radiographiques de squelettes axiaux et appendiculaires ont été analysées afin de déterminer la prévalence des arthropathies dégénératives chez trois espèces de félins en captivité : le guépard, le lion et le tigre. En regroupant les cas de spondylose, d'arthrose du squelette axial et d'arthrose du squelette appendiculaire, il a été constaté que 30 % de tous les grands félins examinés présentaient des signes radiographiques d'arthropathie dégénérative (Barton, 2022). Cette prévalence est nettement plus élevée que les taux particulièrement faibles (moins de 6 %) de lésions d'arthrose et de spondylose observés post-mortem dans une étude plus ancienne sur des squelettes de félins captifs du genre *Panthera*, ainsi que de pumas, de guépards et d'ocelots (Rothschild *et al.*, 1998).

Le guépard présentait globalement moins de signes radiographiques d'arthropathie dégénérative que le lion et le tigre, que ce soit au niveau de la colonne vertébrale ou du squelette appendiculaire (Barton, 2022). En détail, 19 % (33/173) des guépards présentaient des signes radiographiques d'arthropathie de la colonne (incluant la spondylose et l'arthrose des articulations facettaires) et 13 % (11/85) présentaient des signes radiographiques d'arthrose sur le squelette appendiculaire (Barton, 2022). Ces prévalences dépassent largement celles rapportées dans des études antérieures sur les guépards, où la spondylose n'avait été retrouvée que sur moins de 3 % (1/40) des squelettes (Rothschild *et al.*, 1998) et où l'arthrose n'avait été détectée sur aucun squelette (Junginger *et al.*, 2015 ; Rothschild *et al.*, 1998).

Chez le tigre, 26 % (21/81) des individus présentaient des signes radiographiques d'arthropathie sur la colonne et 32 % (21/66) en présentaient sur le squelette appendiculaire (Barton, 2022). En comparaison, des signes de spondylose avaient été observés radiographiquement chez 19 % (3/16) des tigres, et à l'autopsie chez 25 % (4/16) des tigres d'une étude (Kolmstetter *et al.*, 2000), tandis que l'arthrose avait été observée à l'autopsie chez 22 % (4/18) des tigres d'une autre étude (Junginger *et al.*, 2015).

Chez le lion, 36 % (21/59) des individus présentaient des signes radiographiques d'arthropathie sur la colonne et 32 % (14/44) en présentaient sur le squelette appendiculaire (Barton, 2022). En comparaison, la spondylose avait été observée radiographiquement chez 8 % (1/13) des lions (Kolmstetter *et al.*, 2000) et à l'autopsie chez 23 % (3/13) (Kolmstetter *et al.*, 2000) à 88 % (7/8) (Kitchener, 2004) des individus. Quant à l'arthrose, elle avait été observée à l'autopsie chez deux lions sur sept dans l'étude de Junginger *et al.* (2015).

Il existe moins d'études sur les autres espèces de félins sauvages. Chez le léopard, la spondylose a été retrouvée radiographiquement et post-mortem chez un seul des quatre individus de l'étude de Kolmstetter *et al.* (2000), et l'arthrose n'a été retrouvée post-mortem chez aucun des huit léopards dans l'étude de Junginger *et al.* (2015).

Chez le puma, l'arthrose n'a été retrouvée post-mortem chez aucun des trois individus de l'étude de Junginger *et al.* (2015) mais deux cas cliniques ont été décrits : un ante-mortem (Fermin, 2024) et un post-mortem (García *et al.*, 2011).

Des cas d'arthrose ont également été récemment décrits chez un lynx roux et une panthère des neiges, avec des signes radiographiques détaillés (Richard *et al.*, 2024).

1.2.1.2.2. *Canidés*

■ Chien

Chez le chien, la prévalence des lésions radiographiques d'arthrose est assez similaire selon les études. Une étude récente a révélé que 40 % (49/123) des jeunes chiens (âgés de huit mois à quatre ans) présentent des signes radiographiques d'arthrose sur au moins une articulation (Enomoto *et al.*, 2024). Une étude rétrospective a récemment été réalisée au sein d'une population de chiens âgés de huit ans ou plus, dont la majorité (72 %) ont été présentés pour un motif orthopédique (par exemple, boiterie) (Roitner *et al.*, 2024). Dans cette étude, 40 % des articulations examinées (épaules, coudes, hanches, grassetts) présentaient des lésions radiographiques d'arthrose. La prévalence d'individus touchés n'a cependant pas été déterminée.

La coexistence de signes radiographiques et de signes cliniques d'arthrose (présence d'une douleur articulaire à au moins une articulation) a été confirmée chez 24 % (29/123) des chiens âgés de huit mois à quatre ans (Enomoto *et al.*, 2024) et chez 37 % (188/504) des chiens de plus d'un an dont les propriétaires ont répondu positivement à au moins une question d'une liste de dépistage de l'arthrose (Wright *et al.*, 2022, 2019). Les propriétaires de jeunes chiens présentant des signes cliniques et radiographiques d'arthrose ont observé des signes d'impotence dans environ 30 % des cas (Enomoto *et al.*, 2024). La présence de signes radiographiques et cliniques d'arthrose est donc courante chez les jeunes chiens. En effet, 40 % des chiens avec des signes radiographiques d'arthrose manifestent une douleur associée modérée à marquée, et 60 % manifestent au moins une douleur légère (Enomoto *et al.*, 2024). Dans l'étude de Roitner *et al.* (2024), les auteurs n'ont pas été en mesure d'évaluer objectivement les douleurs articulaires par le biais d'un examen orthopédique ou de questionnaires auprès des propriétaires.

Concernant la spondylose, la prévalence des signes radiographiques varie considérablement selon les races. Elle est estimée à 18 % (367/2041) toutes races confondues, mais atteindrait 55 % (38/69) (Kranenburg *et al.*, 2011) à 84 % chez les Boxers (Carnier *et al.*, 2004).

■ Canidés sauvages

Les Canidés comme les Ursidés ont tendance à vivre plus longtemps en captivité que leurs homologues sauvages et à développer de nombreuses affections dégénératives liées à l'âge (Keel *et al.*, 2018). Bien que les espèces plus grandes soient plus susceptibles d'être affectées, les espèces plus petites, telles que les renards, peuvent également être touchées (Harris, 1977 ; Keel *et al.*, 2018 ; Rothschild *et al.*, 2001).

Tout comme pour les félins, les prévalences de ces affections chez les Canidés présentent une grande variabilité selon les études et les espèces considérées. Malheureusement, peu d'études ont été effectuées chez des espèces sauvages de Canidés, et la plupart sont relativement anciennes, ce qui signifie que leurs résultats doivent être interprétés avec prudence. En effet, la capacité de détection des lésions ostéochondrales a augmenté au fil des années.

Dans une étude réalisée sur près de 900 squelettes de Canidés conservés dans près d'une trentaine de muséums d'histoire naturelle différents (Rothschild *et al.*, 2001), des lésions de spondylose et/ou d'arthrose ont été retrouvées sur 3 % des spécimens, à la fois captifs et sauvages, appartenant aux espèces suivantes : renard polaire, chacal doré, coyote, loup gris, chacal à chabraque, renard roux, renard crabier, loup à crinière, dhole, renard de Magellan, fennec, lycaon ou chien sauvage d'Afrique, renard à oreilles de chauve-souris, chien des buissons, renard gris, renard roux.

Dans une étude portant sur une population sauvage urbaine de renards roux (Harris, 1977), 34,5 % (87/252) présentaient des lésions de spondylose à l'autopsie, alors même que l'âge moyen des spécimens était inférieur à deux ans. Il y avait une prévalence significativement plus élevée d'affections graves chez les mâles que chez les femelles. De plus, deux cas de renards roux de 14 ans atteints d'arthrose de l'épaule et de la hanche, accompagnée d'une atteinte de la colonne, sont rapportés (Lawler *et al.*, 2017).

Le fennec serait l'une des espèces de Carnivores les plus touchées par les lésions de spondylose, avec une prévalence dépassant 15 % (Nunn *et al.*, 2007).

Moins de 1 % des coyotes présentaient à l'autopsie des signes de maladie articulaire dégénérative (Wobeser, 1992).

Une arthropathie dégénérative, impliquant la colonne vertébrale et les articulations des membres, a été détectée à l'autopsie chez moins de 3 % des loups dans l'étude de Wobeser (1992). Pourtant, dans une étude plus récente (Lawler *et al.*, 2016), les sept loups gris captifs examinés, majoritairement âgés de plus de huit ans, présentaient tous une arthrose de l'épaule visible à la radiographie effectuée immédiatement après le décès et confirmée à l'autopsie. Parmi eux, six présentaient des troubles orthopédiques symptomatiques chroniques avant leur décès, notamment une boiterie chronique (Lawler *et al.*, 2016). Les auteurs soulignent une durée de vie des loups largement supérieure à celle des chiens domestiques et des races de taille similaire, suggérant la possibilité d'une différence de spécificité importante qui mériterait d'être étudiée davantage.

1.2.1.2.3. *Ursidés*

Les Ursidés et les pandas roux ont tendance à vivre longtemps en captivité (au moins 30 ou 40 ans) et à développer de nombreuses maladies dégénératives liées à l'âge, notamment des

arthropathies, qui seraient fréquemment rencontrées chez les Ursidés âgés captifs (Collins, 2015 ; Keel *et al.*, 2018). En effet, la masse corporelle importante serait un facteur prédisposant à la survenue de lésions de spondylose chez les Carnivores (Nunn *et al.*, 2007). Lors d'autopsies, des lésions squelettiques de spondylose ou d'arthrose ont été observées chez 96 % des ours âgés de 15 ans ou plus (Kitchener, 2004). La spondylose a été détectée chez 27 % (Nunn *et al.*, 2007) des squelettes d'ours tous âges confondus (avec une prévalence de 20 % chez l'ours polaire, 25 % chez l'ours malais et 27 % chez l'ours brun). Chez les Ursidés, les articulations du squelette appendiculaire montrent généralement une détérioration plus avancée par rapport à celles du squelette axial (Keel *et al.*, 2018). Dans l'étude de Föllmi (2005) portant sur neuf ours âgés de 11 à 33 ans, des signes radiographiques d'arthrose appendiculaire ont été observés chez tous les individus, qu'ils aient ou non une anomalie de la démarche, et dans la plupart des articulations.

Environ 56 % des Ursidés captifs présenteraient des signes cliniques liés à l'arthrose ou à la spondylose (Bourne *et al.*, 2010 ; Föllmi, 2005). Des preuves radiographiques et cliniques d'arthrose ont été rapportées de manière sporadique chez toutes les espèces de la famille des Ursidés : un panda géant (Fernando *et al.*, 2016), deux ours à lunettes (Arias-Bernal et Yarto-Jaramillo, 2019 ; Díaz-Parra, 2006) et toutes les espèces de la sous-famille des Ursinae : huit ours bruns (Aminkov *et al.*, 2018 ; Föllmi, 2005 ; Hadžiomerović *et al.*, 2019), trois ours noirs mais asymptomatiques (Föllmi, 2005), un ours malais asymptomatique également (Föllmi, 2005), et deux ours lippus (Selvaraj *et al.*, 2017 ; Sha et Bakde, 2021).

Par ailleurs, les ours lippus sauvés de la tradition barbare de la danse de l'ours pourraient être prédisposés à une arthrose en raison des conditions peu hygiéniques et stressantes dans lesquelles ils ont été élevés (Sha et Bakde, 2021).

1.2.1.2.4. *Autres familles de Carnivores*

Les arthropathies dégénératives sont décrites sporadiquement chez d'autres familles de Carnivores, telles que les Mustélidés (notamment les loutres), les Hyaenidés et les Phocidés (Arzi *et al.*, 2013 ; García *et al.*, 2015 ; Lahner *et al.*, 2018 ; Rothschild et Rothschild, 1994).

1.2.1.3. *Cétartiodactyles*

Comme mentionné précédemment, seules les familles de Ruminants seront étudiées.

1.2.1.3.1. *Bovidés*

Peu de données existent chez les Bovidés, domestiques comme sauvages.

■ Petits Ruminants domestiques

L'arthrose serait fréquemment rapportée chez les chèvres et les moutons, particulièrement chez les animaux âgés (Baird et Shipley, 2021 ; Jackson et Cockcroft, 2002a). Bien que les études ne rapportent pas de prévalences spécifiques, il est observé que chez les moutons, l'arthrose est souvent bilatérale et peut affecter aussi bien les membres thoraciques que pelviens (Hindson et Winter, 2002).

Chez les petits Ruminants, l'arthrose serait souvent une séquelle d'une arthrite infectieuse, mais elle peut également résulter d'un traumatisme tel qu'une blessure directe à une articulation (Baird et Shipley, 2021). L'atteinte pourrait être exacerbée par le virus de l'arthrite-encéphalite caprine (CAE) chez les chèvres (Baird et Shipley, 2021).

De plus, des articulations peuvent être affectées secondairement en raison de contraintes anormales résultant d'une démarche anormale ou d'un report de poids pour compenser une articulation initialement atteinte (Baird et Shipley, 2021).

■ Bovins domestiques

Les arthropathies dégénératives sont considérées comme fréquentes chez les bovins âgés (Jackson et Cockcroft, 2002b), bien qu'aucune prévalence ne soit rapportée non plus. Toutes les articulations pourraient être touchées (Jackson et Cockcroft, 2002b ; Nganvongpanit *et al.*, 2017 ; Weaver *et al.*, 2018a, 2018b).

L'arthrose spontanée bilatérale peut parfois être héréditaire chez les bovins de Holstein et Guernesey (Weaver *et al.*, 2018a).

■ Bovidés sauvages

Les arthropathies dégénératives seraient fréquemment rapportées chez les Bovidés âgés en captivité et peuvent être un facteur significatif dans les décisions d'euthanasier les animaux gériatriques (Jones *et al.*, 2018). Bien que toutes les articulations puissent être touchées (Jones *et al.*, 2018), aucune prévalence n'est rapportée.

1.2.1.3.2. *Cervidés*

Les arthropathies dégénératives seraient assez fréquentes chez les Cervidés âgés et captifs (Howerth *et al.*, 2018). Toutefois, les données disponibles proviennent uniquement d'études relativement anciennes et se concentrent exclusivement sur les cerfs et les élans (ou orignaux). Chez le cerf de Virginie, des lésions d'arthropathie dégénérative ont été trouvées dans le système squelettique de 16 % (20/128) des individus dans une unique étude (Wobeser et Runge, 1975). Les mâles semblent prédisposés (Wobeser et Runge, 1975), peut-être en raison de leur plus grande taille.

Chez les élans (ou orignaux) en liberté du parc d'Isle Royale, les atteintes articulaires pendant la sénescence semblent être associées à un stress nutritionnel précoce dans la vie et augmenteraient la susceptibilité à la prédation (Peterson, 1988 ; Peterson *et al.*, 2010). Des lésions d'arthrose ont également été retrouvées chez un élan collecté dans l'Utah en 1989, estimé entre 6 et 7,5 ans, probablement secondaires à une cause infectieuse (Liggett, 2004).

1.2.1.3.3. *Autres familles de Ruminants*

La famille des Giraffidés compte l'okapi et quatre espèces de girafes. Bien qu'aucun cas ne soit décrit chez l'okapi, les arthropathies dégénératives seraient considérées comme fréquentes chez ces espèces (Jones *et al.*, 2018). Dans une enquête menée dans les zoos européens (Hummel *et al.*, 2006), les affections articulaires touchaient 10 % des girafes, et étaient plus fréquemment signalées dans les membres thoraciques que dans les membres pelviens. Dans une étude réalisée sur les pieds antérieurs de 22 girafes d'un zoo ayant un historique de boiterie (Dadone *et al.*, 2019), toutes les girafes présentaient des signes radiographiques d'arthrose dans l'articulation interphalangienne distale (articulation du sabot) dès l'âge de 7 ans, et 73 % (16/22) présentaient ces signes tous âges confondus.

Au sein des Ruminants, aucun cas n'est décrit chez les familles des Moschidés (cerfs portemusc), Antilocapridés (antilopres), Tragulidés (chevrotains), et Tayassuidés (pécariés). En revanche, des cas sporadiques sont décrits chez les Hippopotamidés (Jones *et al.*, 2018), les Cétacés (comme les dauphins dans l'étude de Nganvongpanit *et al.* (2017)), les Suidés et les Camélidés (notamment les chameaux dans l'étude de Nganvongpanit *et al.* (2017)).

1.2.1.4. Périssodactyles

Des cas d'arthropathie dégénérative sont rapportés dans les trois seules familles de l'ordre des Périssodactyles : les Équidés, les Tapiridés et les Rhinocérotydés. En revanche, ces cas sont décrits chez un nombre limité d'espèces au sein de ces familles.

1.2.1.4.1. Équidés

L'arthrose est bien documentée chez les chevaux et les ânes. Environ 60 % des boiteries équinées seraient liées à l'arthrose (Baccarin *et al.*, 2022). La prévalence de l'arthrose dépasse 50 % chez les chevaux de plus de 15 ans, et atteint 80 à 90 % chez ceux de plus de 30 ans (Baccarin *et al.*, 2022). En revanche, la prévalence de la spondylose semble relativement faible, touchant entre 3 et 10 % des chevaux selon les études (Meehan *et al.*, 2009 ; Spoormakers *et al.*, s. d.).

Chez les ânes, entre 53 et 58 % des individus présentent des lésions articulaires dégénératives à l'autopsie (érosion, ankylose, spondylose, arthrose, scoliose) (Morrow *et al.*, 2011). Ces lésions sont souvent associées à des problèmes dentaires.

1.2.1.4.2. Tapiridés

Des lésions d'arthrose ont été retrouvées sur le squelette du seul tapir malais examiné par Nganvongpanit *et al.* (2017), au niveau de diverses articulations. Il semble qu'aucun autre cas n'ait été publié.

1.2.1.4.3. Rhinocérotydés

Les arthropathies dégénératives sont décrites comme courantes chez les rhinocéros âgés, bien qu'aucune prévalence globale n'ait été documentée (Duncan, 2018). Les affections du pied, telles que les abcès, fissures des ongles et pododermatites, sont fréquentes et sont souvent une raison d'euthanasie chez les rhinocéros captifs (Galateanu, 2013). Cependant, les descriptions d'affections osseuses restent limitées (Galateanu, 2013). Dans une étude portant sur des pieds de rhinocéros provenant de squelettes analysés visuellement ou de cadavres analysés par scanner (Regnault *et al.*, 2013), des lésions arthrosiques ont été identifiées sur 42 % des 81 pieds de rhinocéros et sur 55 % des 27 individus. L'arthrose était la deuxième affection du pied la plus fréquente après l'enthésopathie, qui touchait 74 % des individus (Regnault *et al.*, 2013).

Un cas de suspicion de douleur arthrosique a été rapporté chez un rhinocéros blanc de 38 qui présentait une boiterie chronique réfractaire à plusieurs traitements (Gardner et Rourke, 2021).

En raison des défis liés à l'approche des mégavertébrés non domestiques, de nombreuses procédures de diagnostic ne sont pas effectuées ou sont réalisées trop tardivement. Cela entraîne des lacunes, notamment dans le domaine de l'imagerie radiographique de l'anatomie normale et pathologique du pied du rhinocéros (Galateanu, 2013). En combinant la tomodynamométrie et la radiographie (Galateanu, 2013), l'anatomie radiographique de huit membres distaux (mains et pieds) de rhinocéros blancs et indiens a pu être représentée, y compris les articulations carpiennes et tarsiennes. De nombreuses lésions évocatrices d'arthrose ont été trouvées sur divers os des mains et des pieds de rhinocéros.

1.2.1.5. **Bilan des prévalences des arthropathies dégénératives au sein des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles**

Les prévalences d'individus affectés par des arthropathies dégénératives, établies sur la base de lésions observées radiographiquement, lors d'autopsies ou sur des squelettes de
--

muséums, ont principalement été décrites chez le chat, le chien, certaines espèces de Félidés et Canidés sauvages, les ours, les Équidés et les Rhinocerotidés. Aucune prévalence n'a été établie pour les Ruminants et les Tapiridés. Les prévalences d'animaux présentant des signes cliniques associés à ces lésions ont uniquement été décrites chez le chien et le chat. Les articulations affectées et les signes cliniques associés seront abordés dans les parties suivantes.

1.2.2. Comparaison des articulations les plus souvent atteintes selon les espèces

Alors que chez le chat et le chien, plusieurs études étayent les prévalences des arthropathies dégénératives axiales et appendiculaires pour différentes articulations, une seule étude fournit ces prévalences chez trois espèces de félins sauvages (Barton, 2022) et aucune n'en relate chez les autres espèces sauvages. Les segments axiaux et les articulations appendiculaires les plus fréquemment affectés par des arthropathies dégénératives chez chaque espèce mentionnée précédemment (dans la partie 1.2.1.) sont répertoriés dans les tableaux disponibles en **annexes 4 et 5** (pages 124 et 126). Les prévalences associées y sont rapportées dès lors qu'elles sont disponibles dans la littérature.

Chez le chat domestique, les prévalences varient selon les études, mais dans l'ensemble, le coude, la hanche et le grasset semblent être plus fréquemment touchés par l'arthrose (Clarke *et al.*, 2005 ; Devieille, 2010 ; Hardie *et al.*, 2002 ; Kimura *et al.*, 2020 ; Lascelles *et al.*, 2010). Toutefois, si l'on prend l'étude de Kimura *et al.* (2020) par exemple, il faut noter qu'un moins un tiers des chats présentent des lésions d'arthrose sur toutes les articulations suivantes : épaule, coude, carpe, hanche, grasset, tarse. Les mains et les pieds ne semblent que très rarement présenter des lésions radiographiques compatibles avec de l'arthrose (Lascelles *et al.*, 2010).

Les prévalences des segments de la colonne touchés par les arthropathies dégénératives varient selon les études comme pour le squelette appendiculaire, mais dans l'ensemble, ce sont les segments thoracique, lombaire et lombo-sacré qui sont les plus souvent touchés par la spondylose (Clarke *et al.*, 2005 ; Devieille, 2010 ; Hardie *et al.*, 2002 ; Kimura *et al.*, 2020 ; Kranenburg *et al.*, 2012 ; Lascelles *et al.*, 2010). L'arthrose des articulations facettaires n'a été retrouvée chez aucun des 402 chats d'une des études (Kranenburg *et al.*, 2012).

Chez les félins sauvages, le coude, le genou et la hanche sont également les articulations qui étaient fréquemment lésées sur les squelettes étudiés par Longley (Longley, 2012, 2006). Des nuances sont apportées par l'étude de Barton (2022). Chez le tigre, le coude et la hanche sont les articulations les plus souvent atteintes par l'arthrose. Les lésions radiographiques observées chez les tigres ont été jugées plus avancées (selon un score subjectif de notation allant de léger à marqué, basé sur le nombre et l'ampleur des modifications visualisées au sein des articulations) que celles observées chez les lions et les guépards, aussi bien pour le squelette axial que pour le squelette appendiculaire. Chez le lion, le coude et le genou sont les articulations appendiculaires les plus atteintes. Chez le guépard, l'épaule et le tarse semblent être plus fréquemment touchés que les autres articulations appendiculaires, mais aucune lésion arthrosique n'a été observée chez les individus gériatriques (Barton, 2022).

Le squelette axial semble présenter des lésions radiographiques globalement plus marquées que le squelette appendiculaire chez les lions et les tigres âgés (Barton, 2022). Chez le guépard, l'atteinte axiale a été jugée plus modérée (Barton, 2022). Que ce soit au sein de chacune des trois espèces de grands félins ou toutes espèces confondues, le segment lombaire semble être le segment axial le

plus fréquemment touché par les arthropathies dégénératives, tous âges confondus (Barton, 2022 ; Kolmstetter *et al.*, 2000). En effet, environ 17 % des individus de chaque espèce, ainsi que 17 % des individus toutes espèces confondues, présentent des lésions dégénératives du segment lombaire, tous âges confondus (Barton, 2022). Toutefois, il est important de noter qu'au sein d'une espèce, le segment le plus affecté varie selon l'âge des individus. Chez les lions et les tigres gériatriques, les segments cervicaux et thoraciques sont de loin les plus touchés. Ces trois segments (cervical, thoracique et lombaire) sont aussi ceux rapportés dans l'étude de Kolmstetter *et al.* (2000) conduite sur des squelettes de félins sauvages de plusieurs espèces.

Chez le chien, la prévalence de l'arthrose par articulation a été établie chez les jeunes individus (Enomoto *et al.*, 2024) et chez les chiens sénescents de huit ans ou plus (Roitner *et al.*, 2024). Dans une étude antérieure portant sur un très grand nombre de chiens de tous âges (Johnson *et al.*, 1994), seules trois articulations sont mentionnées. La prévalence des signes radiographiques d'arthrose est particulièrement élevée au niveau du coude et de la hanche chez les jeunes chiens (Enomoto *et al.*, 2024) et au niveau du coude chez les chiens sénescents (Roitner *et al.*, 2024). Il semble également que l'articulation de la hanche soit le site le plus couramment affecté chez les races plus petites (Enomoto *et al.*, 2024). L'arthrose serait bilatérale chez environ 60 % des jeunes chiens au niveau des membres pelviens (Enomoto *et al.*, 2024).

Chez le Boxer, la race la plus atteinte par la spondylose, les segments thoracique et lombo-sacré sont les plus fréquemment touchés par cette affection, comme chez le chat (Carnier *et al.*, 2004).

En ce qui concerne le loup gris et le renard roux, aucune prévalence par articulation n'a été établie ; seuls des cas sporadiques sont rapportés (Lawier *et al.*, 2017 ; Lawler *et al.*, 2016).

De même pour les ours, aucune prévalence articulaire n'a été établie, mais des cas sporadiques sont signalés, notamment des cas d'arthrose du genou, de la hanche et du coude associés à des boiteries (Aminkov *et al.*, 2018 ; Föllmi, 2005).

Chez les Bovidés, domestiques ou sauvages, l'arthrose peut affecter toutes les articulations, bien que les prévalences spécifiques ne soient pas signalées dans la littérature (Hindson et Winter, 2002 ; Jackson et Cockcroft, 2002b ; Jones *et al.*, 2018). Seule une étude examine la localisation des lésions de spondylose (Nganvongpanit *et al.*, 2017).

Au sein des Cervidés, seules deux études assez anciennes évoquent les articulations touchées, chez les élans (Peterson, 1988) et le cerf de Virginie (Wobeser et Runge, 1975).

Chez les chevaux, bien que l'arthrose soit bien documentée, il semble qu'aucune étude n'ait rapporté de prévalence spécifique par articulation. Les sites les plus courants pour la spondylose sont discutés dans deux études (Meehan *et al.*, 2009 ; Nganvongpanit *et al.*, 2017). Des preuves radiographiques de spondylose sont généralement observées dans la colonne thoracique médio-caudale (T10-T14), mais les vertèbres lombaires peuvent aussi être affectées (Meehan *et al.*, 2009).

En ce qui concerne le tapir, la seule étude rapportant des lésions d'arthrose semble indiquer que la plupart des articulations peuvent être touchées, mais aucune prévalence n'a pu être rapportée (Nganvongpanit *et al.*, 2017).

Chez les rhinocéros, des études ont recherché et détecté des lésions d'arthrose, mais uniquement au niveau des pieds et des mains (Galateanu, 2013 ; Regnault *et al.*, 2013). L'arthrose était principalement observée au niveau des articulations interphalangiennes distales, avec une prévalence d'environ 30 %. Aucune différence générale de prévalence des lésions n'a été observée entre les extrémités distales des membres thoraciques et pelviens (Regnault *et al.*, 2013).

Les prévalences des arthropathies dégénératives par articulation ont été établies uniquement chez le chien, le chat et les félins sauvages. Le coude, la hanche et le genou

semblent être les articulations les plus fréquemment affectées chez ces espèces. Aucune étude n'a rapporté de prévalence spécifique par articulation chez les autres familles de Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles. Les segments axiaux et les articulations appendiculaires affectés par des arthropathies dégénératives chez chaque famille d'espèces étudiée sont répertoriés dans les tableaux disponibles en annexes 4 et 5.

1.2.3. Les clés pour le diagnostic clinique des arthropathies dégénératives

Pour rappel, plusieurs outils sont disponibles pour identifier les signes cliniques associés à l'arthrose : des questionnaires ou CMI (destinés au dépistage ou au diagnostic), l'examen clinique et orthopédique, et les questionnaires de suivi, que l'on peut combiner à des analyses de vidéos.

Une grille de dépistage est une méthode préliminaire utilisée pour identifier les signes potentiels de douleur avant qu'un diagnostic formel ne soit posé. Il s'agit d'un questionnaire court et simple qui fournit des informations sur la présence possible d'une affection. Le but est de détecter les problèmes à un stade précoce afin d'intervenir rapidement. Une grille de diagnostic et de suivi est plus approfondie et détaillée, visant à confirmer et évaluer la présence et la gravité de la maladie. Cela implique une évaluation répétée des signes cliniques spécifiques pour suivre l'évolution de la condition et ajuster les traitements en conséquence.

Dans la partie suivante, les grilles et questionnaires développés pour les espèces mentionnées précédemment seront présentés. Cela permettra de synthétiser l'ensemble des signes d'appel rapportés comme étant associés à l'arthrose et à la spondylose.

Des grilles axées sur la douleur chronique, principalement associée aux arthropathies dégénératives, existent uniquement pour les félins, les chiens et les Équidés domestiques. Des échelles de boiterie ont cependant été développées pour les ours et les Bovidés. En revanche, aucune grille n'a été mise au point pour les autres familles de Ruminants ou de Périssodactyles.

1.2.3.1. Grilles de dépistage, de diagnostic et de suivi développées pour différentes espèces

1.2.3.1.1. Grilles d'évaluation utilisées chez le chat

Au cours des dernières années, plusieurs outils de mesure clinique, de dépistage, de diagnostic et de suivi de la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives ont été développés en médecine féline (Gruen *et al.*, 2022).

- Grille de dépistage : Feline MiPSC (*Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist*)

Une grille visant à dépister la douleur arthrosique chez les chats a été conçue pour aider à repérer les chats susceptibles de souffrir de douleurs musculosquelettiques chroniques. Cette liste, disponible en **annexe 6**, a été établie dans une étude qui a permis de choisir les questions ayant plus de 25 % de sensibilité et 80 % de spécificité pour la douleur arthrosique (Enomoto *et al.*, 2020). Elle comprend donc six questions relatives à six comportements : courir, sauter en hauteur et vers le bas, monter et descendre les escaliers, poursuivre des objets mobiles (jouets, proies...). Les propriétaires sont invités à indiquer si leur chat est capable de les réaliser normalement ou non, les réponses négatives déclenchant une évaluation plus approfondie. La sensibilité de la liste était entre 55 % et 99 % (pour des propriétaires respectivement non informés et informés sur l'arthrose), de la même manière la spécificité était de 97 % ou 100 % (Enomoto *et al.*, 2020).

- Grilles de diagnostic et de suivi

Chez le chat, deux systèmes sont validés à la fois pour le diagnostic et pour le suivi des arthropathies dégénératives (Gruen *et al.*, 2022) : le *Feline Musculoskeletal Pain Index* (FMPI) et le *Montreal Cat*

Arthritis Test (MI-CAT(V) et MI-CAT(C)). Ces questionnaires évaluent des comportements standardisés impactés par la douleur musculosquelettique chronique, notés par les propriétaires sur une échelle de Likert ou par des réponses "oui" ou "non".

□ *Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI)*

Une étude a identifié 19 comportements utiles pour distinguer les chats en bonne santé de ceux souffrant de douleurs liées aux arthropathies dégénératives, diagnostiquées par la combinaison de douleur à la manipulation des articulations ou des segments vertébraux et de preuves radiographiques d'arthrose ou de spondylose (Zamprognio *et al.*, 2010). Une échelle descriptive à cinq points est le format préféré pour l'évaluation par rapport aux formats à 11 points ou à échelle visuelle analogique.

La première version du *Feline Musculoskeletal Pain Index* (FMPI), comprenait 21 questions (Benito *et al.*, 2013b) portant sur la capacité du chat à effectuer différentes activités (facteurs d'activité), l'intensité de la douleur (facteurs de gravité) et la qualité de vie globale. Le FMPI est répétable, reproductible et sensible à la présence d'arthrose : il présente une bonne fiabilité et une bonne capacité à discriminer les chats normaux de ceux souffrant d'arthropathies dégénératives (Benito *et al.*, 2013b). En revanche, il ne permet pas de distinguer les différents niveaux de gravité clinique de la maladie (Benito *et al.*, 2013b). De plus, une autre étude (Benito *et al.*, 2013a) n'a pas pu montrer ni sa réactivité (capacité à détecter l'effet d'un traitement antalgique tel que le méloxicam) ni sa validité (corrélation avec une mesure objective).

La réactivité (capacité à distinguer l'effet d'un traitement placebo de l'effet d'un traitement antalgique) a été améliorée avec une nouvelle version plus courte de la grille, le short-form FMPI ou FMPI-sf (Enomoto *et al.*, 2022), disponible en **annexe 7**, qui ne compte que les neuf critères les plus spécifiques : sauter en hauteur et en bas, sauter sur le comptoir de cuisine, jouer avec des jouets, interagir avec d'autres animaux, se lever d'une position de repos, s'asseoir, s'étirer et se toiletter.

□ *Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (MI-CAT(V) et MI-CAT(C))*

Le *Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing* (MI-CAT) a été développé à partir d'une étude où les propriétaires de 50 chats ont été interrogés sur les signes cliniques d'arthrose observés à domicile, notamment en ce qui concerne la mobilité, l'auto-entretien, le comportement social et exploratoire, ainsi que l'activité et les habitudes au moment du diagnostic et après un traitement (Klinck *et al.*, 2012). Les anomalies signalées ont conduit au diagnostic d'arthrose dans la plupart des cas ; soit comme constatation principale (30 %), soit en combinaison avec des résultats anormaux de l'examen clinique ou radiographique (64 %).

Une évaluation basée sur huit éléments de l'examen clinique et orthopédique a été développée (Klinck *et al.*, 2015) incluant l'interaction, l'exploration, la posture, la démarche, le score de condition corporelle, l'état du pelage et des griffes, les anomalies à la palpation articulaire, et la réaction du chat à la palpation. Cependant, ces éléments n'ont pas permis de détecter significativement l'arthrose, notamment en raison de la variabilité des réactions des chats à la palpation et du manque de sensibilité de la démarche et de la posture. Il est donc suggéré d'interpréter avec prudence la palpation dans le diagnostic de l'arthrose féline (Klinck *et al.*, 2015).

Une révision de l'échelle (Klinck *et al.*, 2018) a amélioré la détection de l'arthrose, mais les effets des traitements (gabapentine, tramadol, méloxicam) n'ont pas été constamment détectés. Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer la fiabilité, la validité (sensibilité à la maladie et réactivité, ou capacité à détecter l'effet d'un traitement) et la faisabilité clinique de l'outil.

Le MI-CAT se décline en deux versions : MI-CAT(C) pour les propriétaires (Caretaker en anglais), présentée en **annexe 8**, et MI-CAT(V) pour les vétérinaires, disponible en **annexe 9**. Cette dernière a été révisée et validée (Delsart *et al.*, 2024), confirmant sa spécificité, sensibilité, fiabilité

et validité pour évaluer la gravité fonctionnelle de l'arthrose chez les chats. Elle permet de stratifier les niveaux de gravité de l'arthrose chez les chats (selon le score obtenu : absente, légère, modérée, ou importante), ce qui ouvre la voie à des traitements plus personnalisés. Par exemple, les chats présentant une arthrose légère semblaient moins réactifs et présentaient un effet de rebond négatif lors de l'arrêt du firocoxib, tandis que ceux avec une arthrose modérée ou importante ont montré une réponse plus marquée au firocoxib, avec un soulagement persistant après le traitement.

- Grille de suivi : *Client-Specific Outcome Measures (CSOM)*

Les *Client-Specific Outcome Measures (CSOM)* sont des outils d'évaluation de la douleur chronique inspirés des *Patient Reported Outcome (PRO)* développés en rhumatologie humaine, axés sur les symptômes ressentis et exprimés par les patients. Pour les animaux de compagnie, les CSOM reposent sur les observations des propriétaires pour évaluer le handicap fonctionnel et le mal-être associés aux douleurs chroniques. Ce qui les distingue est que chaque grille est spécifique à un animal et à son propriétaire. Elles sont destinées principalement au suivi de la douleur arthrosique, et non au diagnostic (Gruen *et al.*, 2022).

La CSOM féline repose sur une enquête menée auprès des propriétaires (Lascelles *et al.*, 2007), où ces derniers étaient invités à rapporter les activités que leurs chats avaient du mal à effectuer. Les propriétaires sélectionnent ainsi un nombre restreint d'activités jugées pertinentes et altérées chez leur chat, qu'ils suivent dans le temps avec l'aide d'un vétérinaire. L'évaluation des comportements par le vétérinaire peut être appuyée par des vidéos réalisées par le propriétaire (Gruen *et al.*, 2022).

1.2.3.1.2. Grilles d'évaluation utilisées chez le chien

Comme pour le chat, les questionnaires disponibles pour les chiens portent sur l'attitude, la mobilité et le mode de vie, capturant les informations de manière cohérente et répétable. Bien que ces instruments restent soumis à des biais, ils sont validés à des degrés divers et fournissent des informations utiles et exploitables (Gruen *et al.*, 2022). Leur force réside notamment dans la standardisation des questions posées aux propriétaires (Gruen *et al.*, 2022). Les questionnaires les plus fréquemment utilisés seront présentés.

- Grilles de dépistage

Pour le dépistage, une courte liste de questions visant à détecter la présence d'arthrose chez les chiens non encore diagnostiqués a récemment été proposée (Wright *et al.*, 2022). La sensibilité et la spécificité étaient d'environ 88 et 71 % dans l'échantillon de l'étude. Les six questions retenues sont traduites ci-dessous :

1. Est-ce que votre chien boite ou semble raide après l'exercice ?
2. Pensez-vous que votre chien montre des signes de douleur ?
3. Votre chien est-il réticent à monter les escaliers ou à sauter ?
4. Votre chien a-t-il des difficultés à se lever d'une position de repos ?
5. Avez-vous remarqué un changement dans le comportement de votre chien ?
6. Votre chien se fatigue-t-il facilement ou reste-t-il en arrière pendant les promenades ?

- Grilles de diagnostic et de suivi

- *Canine Brief Pain Inventory (CBPI)*

Le *Canine Brief Pain Inventory (CBPI)*, disponible en **annexe 10** comporte 11 questions et couvre plusieurs aspects de la douleur et de la qualité de vie chez le chien. Les propriétaires doivent évaluer la douleur de leur chien à son maximum, son niveau moyen et son minimum au cours de la dernière semaine et l'impact de cette douleur sur sa capacité à marcher, courir, monter les escaliers, etc. Le CBPI comporte également une évaluation globale de la qualité de vie du chien.

La validité, la fiabilité et la réactivité (capacité à détecter l'effet d'un traitement antalgique) du CBPI ont été confirmées (Brown *et al.*, 2008). A titre d'exemple d'application de cette grille, une amélioration significativement plus importante des scores de gravité de la douleur a été observée chez les chiens souffrant d'arthrose traités avec du carprofène, par rapport à ceux recevant un placebo (Brown *et al.*, 2008).

□ Helsinki Chronic Pain Index (HCPI)

Le *Helsinki Chronic Pain Index* (HCPI, disponible en **annexe 11**) a été traduit en français dans une thèse (Dor, 2013) et comprend 11 questions qui abordent l'attitude et l'humeur du chien, sa volonté de jouer ou d'interagir, la fréquence des vocalisations de douleur, et sa facilité à marcher et monter les escaliers, courir, sauter, se coucher et se lever.

La validité, la fiabilité et la réactivité (capacité à détecter l'effet d'un traitement antalgique) du HCPI ont été vérifiées (Hielm-Björkman *et al.*, 2009).

□ Liverpool Osteoarthritis in Dogs (LOAD)

Le *Liverpool Osteoarthritis in Dogs* (LOAD, disponible en **annexe 12**) comporte 23 questions axées sur la mobilité et l'exercice, dont les thèmes incluent la distance parcourue par le chien chaque jour, le type de terrain sur lequel il s'exerce, l'effet de l'exercice sur sa boiterie, et la raideur exprimée après une période de repos.

La validité de critère et la réactivité (capacité à détecter l'effet d'un traitement antalgique) du LOAD ont été vérifiées (Hercock *et al.*, 2009 ; Walton *et al.*, 2013).

□ Grille DolArthoCa

Une grille en français pour l'évaluation de la douleur chronique d'origine arthrosique chez le chien a également été établie dans une thèse (Vitteaux, 2022) en comparant trois différentes grilles de douleur (HCPI, CBPI et LOAD). Cette grille, appelée DolArthoCa, s'appuie sur une liste d'items classés selon différentes dimensions de la douleur inspirées des travaux de Lascelles *et al.* (Lascelles *et al.*, 2019) : attitude générale, interactions, sommeil, posture et mouvements, activités quotidiennes et fonctions cognitives. La notation va de zéro à trois (maximum) pour éviter les ambiguïtés de la réponse neutre présente dans certaines grilles, ou l'imprécision des échelles de zéro à dix (Vitteaux, 2022). Elle se termine par une appréciation de la qualité de vie globale à l'aide d'une échelle visuelle analogique. Les auteurs ont choisi un système de multi-notations afin de proposer une grille exhaustive et une évaluation la plus précise possible.

□ Canine Orthopedic Index (COI)

Le *Canine Orthopedic Index* (COI, disponible en **annexe 13**) établi par le collège américain des chirurgiens vétérinaires (*American College of Veterinary Surgeons*, ACVS) évalue quatre aspects principaux : la raideur exprimée par le chien à différents moments de la journée, sa démarche après différentes activités, sa capacité à sauter et grimper et sa qualité de vie globale.

La validité, la fiabilité et la réactivité (capacité à détecter l'effet d'un traitement antalgique) du COI ont été vérifiées (Brown, 2014).

□ Canine Osteoarthritis Staging (COAST)

Plus récemment, un nouvel outil de classification pour l'arthrose canine a été proposé et validé : la *Canine Osteoarthritis Staging* (COAST, disponible en **annexe 14**) (Cachon *et al.*, 2018), intégrant à la fois les évaluations du propriétaire et du vétérinaire. Cet outil classe l'arthrose canine en cinq stades, allant de l'absence de signes cliniques et de facteurs de risque (stade 0) à la présence de signes cliniques d'arthrose avec douleur importante (stade 4). Chaque stade permet une prise en

charge adaptée en fonction de la progression de la maladie, facilitant ainsi une prise en charge optimale de l'arthrose canine.

Les évaluations comprennent :

- L'examen clinique : observation de la démarche, palpation des articulations et évaluation de la douleur
- L'historique médical : antécédents de boiterie, changements de comportement et réponse aux traitements antérieurs
- Les facteurs de risque : âge, race, poids et antécédents de blessures ou de maladies articulaires.

- *Sleep and Nighttime Restlessness Evaluation (SNoRE)*

La *Sleep and Nighttime Restlessness Evaluation* (SNoRE, disponible en **annexe 15**) se concentre sur la qualité du sommeil et comprend cinq questions abordant la capacité du chien à dormir sans bouger ou se lever, la fréquence des mouvements nocturnes et l'impact des troubles du sommeil sur le comportement diurne.

Une version 3.0 a récemment été proposée et sa validité et sa fiabilité ont été vérifiées (Mondino *et al.*, 2023).

- Grilles de suivi

En ce qui concerne le suivi, l'évaluation CSOM pour les chiens, similaire à celle pour les chats, se concentre sur un ensemble d'activités spécifiques à chaque animal de compagnie, qui ne sont pas effectuées normalement. Ces questions "client - chien" sont suivies au fil du temps pour évaluer la réponse à la thérapie.

1.2.3.1.3. Grille d'évaluation utilisées chez les *Félinés sauvages*

Dans l'une des études de sa thèse, Barton (2022) a élaboré une grille d'évaluation clinique destinée à détecter les signes cliniques liés aux arthropathies dégénératives chez les félins captifs, en complément des évaluations radiographiques. Chaque signe clinique observé recevait un score de zéro ou un, en fonction de sa présence ou de son absence.

Les items compris dans ce système d'évaluation sont présentés ci-dessous (Barton, 2022) :

- **Signes spécifiques au squelette appendiculaire :**
 - Anomalies de la démarche : boiterie (membre thoracique droit, membre thoracique gauche, membre pelvien droit, membre pelvien gauche), boiterie avec membre non spécifié, raideur, démarche anormale
 - Examen orthopédique anormal : atrophie des muscles des membres, distension/épaississement articulaire, crépitation, diminution de l'amplitude de mouvement
- **Signes spécifiques au squelette axial :**
 - Anomalies de la démarche et de la posture : parésie, ataxie, raideur, démarche anormale, posture voûtée
 - Examen orthopédique anormal : atrophie des muscles paravertébraux, cyphose, lordose, scoliose
- **Signes non spécifiques d'altération de la mobilité :** difficulté à se lever, réticence à sauter, réticence à bouger, marche lente, port de tête anormal, réticence ou difficulté à se positionner pour manger, y compris courber le cou, élimination inappropriée, y compris réticence ou difficulté à se positionner pour uriner/déféquer.

Cependant, ces signes ne sont pas spécifiques aux arthropathies dégénératives, mais sont associés à d'autres comorbidités, notamment les maladies musculosquelettiques ou neurologiques non liées à l'arthrose, ainsi qu'aux affections des pieds et des coussinets (Barton, 2022). Néanmoins, en regroupant des déficits de mobilité, des anomalies orthopédiques à l'examen clinique et des indices de douleur musculosquelettique, ces signes cliniques permettaient de dépister avec une grande sensibilité et une faible spécificité l'association entre la présence de signes cliniques et celle de signes radiographiques compatibles avec une arthropathie dégénérative dans les trois espèces de grands félins étudiées (Barton, 2022). Ainsi, la détection de l'un de ces signes cliniques devrait éveiller le soupçon d'arthropathie dégénérative dans ces espèces (Barton, 2022). De plus, les grands félins présentant à la fois des signes spécifiques d'arthropathie dégénérative et des altérations de la mobilité non spécifiques étaient plus susceptibles de montrer des signes radiographiques d'arthropathie dégénérative. Cela suggère que l'évaluation radiographique des arthropathies dégénératives est particulièrement indiquée lorsque des signes cliniques des deux catégories (spécifiques et non spécifiques) sont présents.

Par ailleurs, la détection d'ongles surdimensionnés chez un grand félin devrait éveiller les soupçons cliniques d'arthropathie dégénérative (Barton, 2022). En effet, la surcroissance des ongles est la maladie du pied ou des coussinets la plus fréquemment associée aux arthropathies dégénératives (Barton, 2022). Les ongles surdimensionnés s'enfoncent dans les coussinets, créant un cercle vicieux où l'activité réduite due à l'arthropathie entraîne une surcroissance des ongles, ce qui réduit encore davantage l'activité (Barton, 2022). Cette interdépendance explique l'association fréquente entre les signes radiographiques et cliniques d'arthropathie dégénérative et les maladies du pied ou des coussinets.

En conclusion, la prise en compte de l'ensemble des signes cliniques rapportés lors de la présentation peut aider le vétérinaire en zoo, les grands félins atteints d'arthropathie dégénérative étant plus susceptibles de présenter à la fois des anomalies spécifiques de la démarche et de l'examen orthopédique, ainsi que des troubles de la mobilité non spécifiques.

1.2.3.1.4. Grille d'évaluation utilisée chez les Ursidés

Une échelle de boiterie a récemment été mise au point pour les ours (Hunter-Ishikawa *et al.*, 2023), bien qu'elle ne se focalise pas spécifiquement sur la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives. Cette échelle, appelée *Bear Lameness Scale* (BLS), est présentée en **annexe 16**.

1.2.3.1.5. Grilles d'évaluation utilisées chez les Bovidés

De même, diverses échelles existent pour évaluer les boiteries des bovins, notamment les vaches laitières (Sadiq *et al.*, 2017).

Par exemple, un score de boiterie développé pour les vaches laitières, allant de un (normal) à cinq (boiterie importante), évalue divers critères tels que le dos arqué, la démarche inégale, la répartition inégale du poids, le hochement de tête, les foulées courtes, la capacité à déterminer quel membre est affecté et la capacité à supporter le poids sur le membre affecté (Thomsen *et al.*, 2008). Ce score, ainsi que notre traduction, sont disponibles en **annexe 17**.

Un système de notation de boiterie a également été proposé pour les Cétartiodactyles non domestiques (Zuba, 2012). Ce score, ainsi que la traduction que nous en proposons, sont disponibles en **annexe 18**.

1.2.3.1.6. Grilles d'évaluation utilisées chez les Équidés

Des grilles d'évaluation de la douleur chronique chez le cheval et l'âne domestique ont récemment été proposées : la *Horse Chronic Pain Scale* (HCPS) et la *Donkey Chronic Pain Scale* (DCPS)

(van Loon *et al.*, 2021 ; van Loon et Macri, 2021). Ces échelles, conçues pour être applicables à toutes les affections à l'origine de douleur chronique, et non spécifiquement à l'arthrose, sont similaires à une grille établie chez le chien (Collin, 2022). Les grilles HCPS et DCPS sont respectivement présentées en **annexes 19 et 20**.

1.2.3.2. Synthèse de l'ensemble des signes cliniques rapportés

L'ensemble des signes cliniques observés chez des individus atteints d'arthrose ou de spondylose est répertorié dans le tableau présenté en **annexe 21** (page 148) pour les félins sauvages, le chat, le chien, les Ursidés, les Bovidés et les Équidés. Ces signes proviennent de cas cliniques et des grilles mentionnées précédemment (cf parties 1.2.1. et 1.2.3.1.), conçues pour le dépistage, le diagnostic et le suivi de ces affections. Les autres espèces ne figurent pas dans ce tableau en raison du faible nombre de signes cliniques rapportés dans la littérature à leur sujet.

1.2.3.2.1. Diversité des signes cliniques décrits selon les familles d'espèces

Chez le chat, le chien et les félins sauvages, la spondylose peut être asymptomatique (Kranenburg *et al.*, 2012, 2011 ; Terio *et al.*, 2018), mais dans l'ensemble, de nombreux signes de réduction de la mobilité et changements de comportement sont fréquemment rapportés, pour la spondylose comme pour l'arthrose.

L'âge de survenue des signes cliniques chez les félins du genre *Panthera* diagnostiqués avec une arthropathie dégénérative de la colonne vertébrale varierait de 10 à 19 ans, avec une médiane de 18 ans (Kolmstetter *et al.*, 2000). Ce début tardif contraste avec celui observé chez les chats domestiques, où l'âge moyen au moment du diagnostic est d'environ 12 ans (Klinck *et al.*, 2012).

Chez les chiens, la douleur arthrosique semble être sous-diagnostiquée et sous-traitée chez les jeunes individus (Enomoto *et al.*, 2024). Actuellement, la manifestation clinique de l'arthrose (avec douleur articulaire associée) chez les chiens est diagnostiquée à un stade assez tardif, avec plus de 50 % des chiens diagnostiqués entre 8 et 13 ans (Anderson *et al.*, 2018). En effet, l'âge médian au premier diagnostic d'arthrose est de 10,5 ans chez les chiens fréquentant les cliniques vétérinaires de soins primaires au Royaume-Uni (Anderson *et al.*, 2018), alors que dans cette étude, l'âge médian de l'ensemble de la population était de 4,1 ans.

Dans les autres espèces de Carnivores et d'Ongulés sauvages, l'âge médian d'apparition des signes cliniques n'est pas documenté dans la littérature. De plus, la variété des signes cliniques rapportés est plus restreinte.

Chez les Canidés sauvages, presque aucun signe clinique lié aux arthropathies dégénératives n'est rapporté dans la littérature. Seule une réduction de l'amplitude de mouvement est décrite chez des renards roux (Lawier *et al.*, 2017).

Chez les ours, tout comme chez les félins et le chien, de nombreux individus présentant des signes radiographiques sont asymptomatiques (Föllmi, 2005). En effet, dans l'étude de Föllmi (2005) portant sur neuf ours âgés de 11 à 33 ans, quatre individus, dont les trois plus jeunes, ne présentaient aucun signe clinique. Seuls deux ours montraient des lésions radiographiques a priori associées à une boiterie ou une démarche anormale. De manière générale, chez les ours, une démarche raide semble souvent indiquer une affection sous-jacente (Bourne *et al.*, 2010).

Dans une étude, il est suggéré de développer des indicateurs comportementaux sensibles pour évaluer si le comportement normal a été altéré (Kitchener, 2004). Par exemple, pour les ours, l'utilisation d'un arbre oscillant qui les encourage à se tenir debout sur leurs membres pelviens pour obtenir de la nourriture pourrait être une méthode judicieuse (Kitchener, 2004).

Chez les Bovidés, les signes rapportés se fondent principalement sur des manifestations objectivables lors de l'examen clinique, car peu d'indicateurs comportementaux sont signalés. Pour détecter les craquements ou crépitements lors du mouvement de l'articulation, une méthode consiste à placer l'oreille ou le stéthoscope sur la peau au niveau de l'articulation pendant le mouvement, si cela peut être fait en toute sécurité (Jackson et Cockcroft, 2002b). De plus, l'atteinte de l'articulation peut être vérifiée en observant l'amélioration de la démarche après l'injection intra-articulaire d'un anesthésique local (Jackson et Cockcroft, 2002b). Dépister précocement tout trouble locomoteur permet au clinicien d'examiner l'animal aux premiers stades de l'affection articulaire dégénérative. Cela permet de traiter directement l'étiologie de la maladie ou, à défaut, de modifier les procédures de prise en charge afin de ralentir sa progression (Baird et Shipley, 2021).

Chez les Cervidés et les tapirs, aucun signe clinique associé à des arthropathies dégénératives n'est rapporté.

Chez les rhinocéros, seule une boiterie chronique a été signalée chez un individu (Gardner et Rourke, 2021).

Quant aux chevaux, une variété de signes est rapportée, allant des altérations de la mobilité aux anomalies objectivables lors de l'examen clinique et aux changements de comportement. Deux particularités intéressantes méritent d'être notées. Premièrement, les chevaux souffrant d'arthrose importante peuvent éviter de se coucher en raison de la difficulté à fléchir leurs articulations, ce qui les prive du sommeil à mouvements oculaires rapides (REM en anglais, pour Rapid Eyes Movement), uniquement accessible en position couchée (Baccarin *et al.*, 2022). Cela peut entraîner une perte de poids progressive, des chutes et une somnolence excessive (Baccarin *et al.*, 2022). Deuxièmement, certains chevaux atteints d'arthrose chronique, grave et réfractaire peuvent développer une fourbure dans le membre opposé de soutien en raison d'une charge excessive unilatérale (Baccarin *et al.*, 2022).

1.2.3.2.2. Signes cliniques communs à la plupart des familles d'espèces

Bien que les signes cliniques associés aux arthropathies dégénératives puissent varier selon les espèces, des indices de réduction de mobilité sont globalement signalés dans l'ensemble des familles. Les changements de comportement sont des indicateurs clés de douleur chronique chez les Carnivores domestiques et les Équidés, mais ils sont moins documentés chez les Carnivores sauvages et les Bovidés. Les anomalies à l'examen clinique sont également observées chez les Bovidés domestiques, mais moins chez les Ursidés, probablement en raison des défis que suppose la réalisation de l'examen orthopédique chez ces espèces.

Il est probable que toutes ces catégories de signes puissent se manifester chez toutes ces espèces, même si elles sont peu décrites. Ainsi, accorder une attention particulière aux signes présentés dans une majorité de familles présente sûrement un intérêt.

Parmi les signes couramment observés lors de l'inspection à distance dans la plupart des familles d'espèces, il faut notamment noter :

- Une diminution globale de la mobilité, et en particulier de la marche
- Une réticence à grimper, un comportement observé chez toutes les familles de Carnivores
- Une démarche raide et une posture modifiée
- Une boiterie chronique plus ou moins associée à un report de poids et une amyotrophie.

Il est intéressant de noter que contrairement à d'autres espèces telles que les chevaux ou les Bovidés, la boiterie ne serait pas le signe le plus fréquemment observé chez les chats. Cependant, cette constatation doit être nuancée : la plupart des études ont jusqu'à présent reposé sur une évaluation subjective de la boiterie, ce qui est particulièrement difficile à réaliser chez les chats

(Clarke et Bennett, 2006). En utilisant des méthodes d'évaluation plus objectives de la fonction des membres, telles que l'analyse de plateforme de pression, il serait possible de détecter des altérations non visibles à l'œil nu (Clarke et Bennett, 2006). De plus, la boiterie peut être plus difficile à objectiver en cas d'affection bilatérale, qui représente probablement la majorité des cas d'arthrose chez les chats. Selon Lascelles *et al.* (2010), cette atteinte bilatérale concerne environ 40 % des cas d'arthrose de l'épaule, et jusqu'à 79 % des cas d'arthrose coxo-fémorale. Des études plus récentes, telles que celle de Kimura *et al.* (2020), avancent même des chiffres allant jusqu'à 91 % pour les cas d'arthrose bilatérale chez les chats. Par ailleurs, les propriétaires de chien et de chat sont plus attentifs à de nombreux autres signes qui sont probablement plus précoces que l'apparition d'une boiterie. Ce n'est pas forcément le cas pour les Bovidés.

En outre, les deux anomalies les plus couramment observées lors de l'examen orthopédique rapproché dans la plupart des familles d'espèces sont :

- Une diminution de l'amplitude de mouvement
- Un gonflement articulaire : l'épaississement des tissus superficiels et capsulaires, témoignant d'une inflammation chronique, est à distinguer de l'épaississement des tissus osseux, témoin d'un remaniement progressif des surfaces articulaires avec ostéophytose marginale (Tamba, 2005).

1.2.3.3. Bilan concernant le diagnostic clinique des arthropathies dégénératives

Diverses grilles d'évaluation de la douleur chronique, principalement associée aux arthropathies dégénératives, ont été développées et validées pour les chats, les chiens et les équidés domestiques. Une grille similaire a été proposée pour les félins sauvages. Pour les ours et les Bovidés, seules des échelles de boiterie ont été développées. Aucune grille n'a été mise au point pour les autres familles de Ruminants ou de Périssodactyles. Le tableau présenté en annexe 21 répertorie l'ensemble des signes cliniques rapportés chez des individus des différentes familles atteints d'arthrose ou de spondylose. Bien que les signes cliniques puissent varier selon les espèces, certains signes cliniques sont couramment observés dans la plupart des familles : une diminution générale de la mobilité, une démarche raide et une posture modifiée, une possible boiterie chronique, des changements comportementaux et des anomalies détectables lors de l'examen orthopédique rapproché.

1.2.4. Traitements de la douleur associée aux arthropathies dégénératives

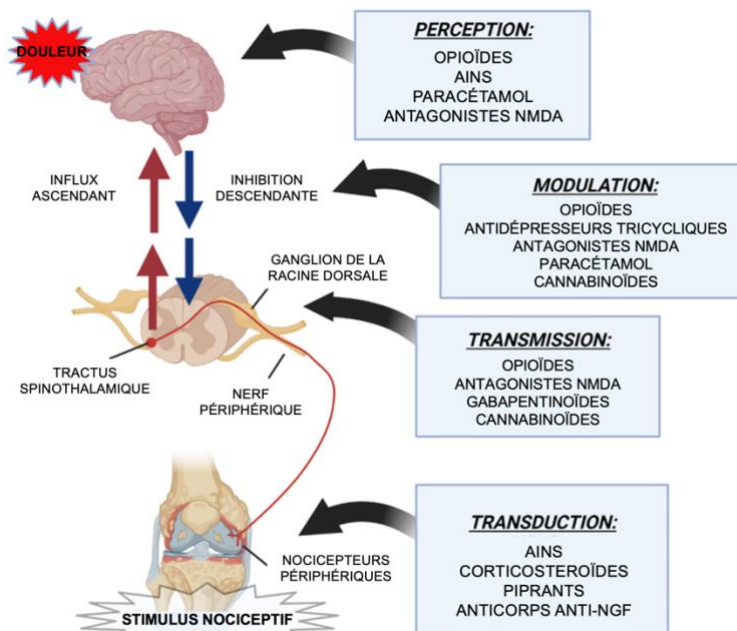
Après avoir examiné les manifestations cliniques associées aux arthropathies dégénératives chez une variété d'espèces, il est maintenant pertinent d'explorer les différentes approches thérapeutiques rapportées dans la littérature.

1.2.4.1. Présentation générale des différentes classes de mesures thérapeutiques

Les arthropathies dégénératives impliquent des composantes périphériques et centrales de la douleur, avec des douleurs nociceptives, inflammatoires et neuropathiques se manifestant à divers degrés. Différentes classes de médicaments antalgiques sont utilisées : les anti-inflammatoires non stéroïdiens et stéroïdiens, les opioïdes, les gabapentinoïdes, les antagonistes NMDA et les molécules de nouvelle génération. Ces médicaments possèdent des mécanismes d'action variés et ciblent la nociception à différentes étapes du parcours de la douleur (Figure 3)

(Pye *et al.*, 2022). Par conséquent, il est essentiel d'envisager une analgésie et une prise en charge multimodales lors du traitement des patients atteints d'arthropathie dégénérative, surtout si une réponse insuffisante à un seul type de médicament est observée.

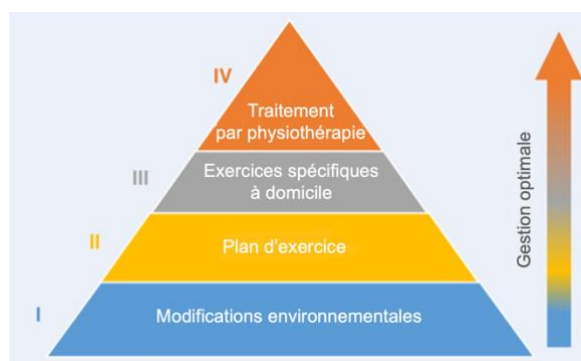
Figure 3 : Les quatre principales étapes du parcours de la douleur dans l'arthrose et les cibles de certains médicaments analgésiques : exemple d'un genou arthrosique (Pye *et al.*, 2022).



La **transduction** est la conversion d'un stimulus nociceptif en impulsion électrique. La **transmission** est le transfert de cette impulsion électrique des nerfs sensoriels périphériques au système nerveux central (SNC). La **modulation** désigne le traitement du stimulus nociceptif par le SNC, impliquant le système opioïde endogène ainsi que les voies inhibitrices ascendantes et descendantes. La **perception** est l'interprétation des stimuli nociceptifs par le cerveau (notamment le cortex somatosensoriel), résultant en la perception consciente de la douleur (Pye *et al.*, 2022).

Cette prise en charge multimodale inclut également l'utilisation de nutraceutiques et l'adoption de mesures hygiéniques, telles que les modifications de l'environnement, la gestion du poids, l'exercice physique et la physiothérapie (Figure 4) (Mille *et al.*, 2023). Dans certains cas, le traitement chirurgical peut également être nécessaire.

Figure 4 : Pyramide des mesures hygiéniques impliquées dans la prise en charge de l'arthrose (Mille *et al.*, 2023).



Les directives de prise en charge de la douleur élaborées en 2022 par l'*American Animal Hospital Association* (Gruen *et al.*, 2022) fournissent des recommandations générales sur tous les traitements de la douleur arthrosique chez le chien et le chat. Dans le schéma récapitulatif disponible en **annexe 22**, les traitements sont classés en fonction des preuves disponibles et des conseils d'utilisation en première, deuxième et troisième ligne sont fournis sous forme d'arbre décisionnel. Les différentes classes de traitements de référence chez le chien sont également rappelées dans les directives basées sur l'évaluation COAST (Cachon *et al.*, 2023), disponibles en **annexe 23**.

Le tableau présenté en **annexe 24** (page 160) répertorie toutes les classes de traitements décrites dans la littérature, utilisées et recommandées pour les Carnivores domestiques ainsi que pour les félins sauvages, les Ursidés, les Bovidés, les Giraffidés, les Équidés et les Rhinocerotidés. Les posologies recommandées pour les molécules les plus courantes pour chaque famille d'espèces sont précisées dans le tableau disponible en **annexe 25** (page 162). Les Canidés sauvages, les Cervidés et les Tapiridés ne sont pas inclus dans ces tableaux car aucun traitement pour les arthropathies dégénératives chez ces espèces n'est mentionné dans la littérature.

1.2.4.2. Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) représentent la pierre angulaire du traitement médical des arthropathies dégénératives (Innes *et al.*, 2010). Chez les chats et les chiens souffrant d'arthrose, plusieurs AINS ont démontré leur efficacité antalgique, se traduisant notamment par une augmentation de leur activité motrice. C'est notamment le cas du méloxicam chez le chat (Guillot, 2013) et le chien (Innes *et al.*, 2010), du firocoxib chez le chat (Delsart *et al.*, 2024) et le chien (Innes *et al.*, 2010), du carprofène chez le chien (Innes *et al.*, 2010) et du grapiprant chez le chien (Rausch-Derra *et al.*, 2016). Un large éventail de molécules est disponible pour les chiens et les chats, certaines étant également utilisées chez les félins sauvages et les Ursidés. Ces médicaments se révèlent être très efficaces dans le traitement de la douleur arthrosique chez les ours (Bourne *et al.*, 2010). Les doses recommandées pour les ours sont souvent extrapolées à partir de celles des chiens (Collins, 2015).

En revanche, un nombre moins important d'AINS est décrit pour le traitement de la douleur arthrosique chez les Ongulés, et il s'agit souvent de molécules différentes (**annexes 24 et 25**).

Par ailleurs, les effets secondaires des AINS ont été observés chez le chat, le chien et les grands félins (Longley, 2012). Les effets secondaires les plus fréquents des AINS incluent des troubles gastro-intestinaux tels que des vomissements et des diarrhées, ainsi que des risques d'ulcères gastro-intestinaux et d'insuffisance rénale (Bennett *et al.*, 2012). Il est essentiel de surveiller attentivement les animaux sous traitement pour détecter rapidement ces effets indésirables.

1.2.4.3. Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) par voie systémique

Les corticoïdes utilisés par voie systémique ne sont pas recommandés en première intention pour le traitement de la douleur arthrosique (Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022), et sont de plus contre-indiqués en association avec les AINS. Cependant, ils peuvent être utilisés lorsque la mobilité est affectée par un problème neurologique ou en intra-articulaire en cas d'échec des autres thérapies, pour soulager la douleur arthrosique (Bourne *et al.*, 2010 ; Collins, 2015).

1.2.4.4. Opioides et dérivés

Le tramadol, souvent utilisé de manière similaire à la codéine pour traiter la douleur modérée à marquée (Collins, 2015), n'a montré aucune efficacité à la dose de 5 mg/kg TID PO chez les chiens souffrant d'arthrose du coude ou du grasset (Budsberg *et al.*, 2018 ; Gruen *et al.*, 2022). En

revanche, dans une étude réalisée chez le chat (Monteiro *et al.*, 2017), la réponse à la sommation temporelle mécanique (RMTS) survenait chez les chats arthrosiques après un nombre significativement plus élevé de stimulations après traitement par tramadol (administré à 3 mg/kg BID PO) par rapport à l'évaluation initiale. Aucune différence n'a été observée chez les chats traités par placebo. Ces résultats suggèrent que les chats arthrosiques et les chats sains présentent des profils de neuro-sensibilité différents et que les chats arthrosiques sont affectés par la sensibilisation centrale, ce qui se traduit par une faible RMTS. Ainsi, les auteurs soutiennent que le tramadol pourrait réduire la sensibilisation centrale, seul ou en combinaison avec le méloxicam.

D'autres opioïdes, utilisés plus fréquemment par voie injectable, tels que la buprénorphine et le butorphanol, présentent un intérêt limité dans la prise en charge de la douleur chronique étant donné leur courte durée d'action chez les Mammifères (Cachon *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022).

1.2.4.5. Autres analgésiques

L'intérêt des traitements visant à diminuer l'état d'hypersensibilité impliqué dans la douleur chronique arthrosique, tels que les antagonistes NMDA (la kétamine et l'amantadine, utilisable per os) a été évoqué dans diverses études (Guillot, 2013). L'amantadine et la gabapentine (un analogue de l'acide γ -aminobutyrique ou GABA) sont recommandées pour contrôler la douleur chronique ou neuropathique et peuvent être utilisées pour gérer une douleur réfractaire (Bourne *et al.*, 2010 ; Collins, 2015 ; Gruen *et al.*, 2022).

En effet, lorsqu'elle est utilisée en combinaison avec d'autres médicaments, la gabapentine peut être considérée comme une option thérapeutique intéressante pour l'analgésie dans la douleur chronique. Chez le chien aucune étude n'a démontré que la gabapentine seule réduisait les douleurs chroniques mais elle s'est révélée efficace pour atténuer les douleurs neuropathiques (Di Cesare *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022). Chez le chat, l'utilisation de la gabapentine pour contrôler la douleur chronique liée à l'arthrose a été associée à une amélioration des activités altérées identifiées par les propriétaires. Cependant, aucune amélioration de la qualité de vie n'a été observée et une diminution du niveau global d'activité (mesurée par un moniteur d'activité) a été notée, probablement en raison de l'effet sédatif (Di Cesare *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Guedes *et al.*, 2018). Chez le cheval, la gabapentine a été utilisée comme analgésique pour gérer la douleur chronique. Cependant, des essais randomisés contrôlés par placebo et en double aveugle sont nécessaires pour évaluer l'efficacité de ce médicament (Di Cesare *et al.*, 2023).

La prégabaline possède un mécanisme d'action similaire à celui de la gabapentine mais elle présente une demi-vie plus longue et une biodisponibilité orale plus élevée. Cependant, il n'existe pas de preuves solides concernant son utilisation dans le traitement de l'arthrose en médecine vétérinaire (Pye *et al.*, 2022).

L'amantadine s'est révélée efficace en combinaison avec le méloxicam pour le traitement de la douleur chronique liée à l'arthrose chez le chien (Lascelles *et al.*, 2008) et a déjà été utilisée avec succès chez un panda géant, améliorant cliniquement une boiterie chronique probablement d'origine arthrosique (Fernando *et al.*, 2016).

L'amitriptyline, un antidépresseur tricyclique aux multiples mécanismes d'action, dont l'antagonisme des récepteurs NMDA (acide N-méthyl-D-aspartique), est couramment utilisée pour traiter la douleur neuropathique chez l'Homme. Cependant, il n'existe actuellement aucun essai clinique publié sur son efficacité antalgique chez les chiens souffrant de douleurs liées à l'arthrose et aucune préparation d'amitriptyline n'est homologuée pour les chiens (Pye *et al.*, 2022).

Chez les grands félins, l'étodolac a été utilisé avec succès chez des tigres arthrosiques, bien qu'il ne soit pas recommandé pour les chats (Ball *et al.*, 2001).

Étant donné l'intérêt du concept d'analgésie multimodale, d'autres classes de médicaments, comme les anticorps monoclonaux et les cellules souches mésenchymateuses (CSM), ont été développées chez le chien et le chat (Bennett *et al.*, 2012 ; Pye *et al.*, 2022). Les anticorps monoclonaux anti- anti-facteur de croissance nerveuse ou anti-NGF (bedinvetmab, frunévetmab) ont fait leurs preuves pour soulager la douleur associée à l'arthrose chez le chien et le chat et s'alignent aujourd'hui aux côtés des AINS comme traitement de première ligne de la douleur arthrosique (Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022). Une étude récente a révélé une forte similarité inter-espèces des séquences protéiques du NGF et de l'anticorps monoclonal anti-NGF entre plusieurs félins sauvages et le chat domestique. Quatre félins non domestiques atteints d'arthrose chronique réfractaire à divers traitements ont montré une amélioration clinique notable après l'administration de frunévetmab (Richard *et al.*, 2024).

Comme pour les Carnivores domestiques, il est conseillé d'appliquer les théories de l'analgésie multimodale aux ours souffrant d'affections articulaires dégénératives (Bourne *et al.*, 2010). Chez les rhinocéros, des traitements n'ont été rapportés que dans un seul cas clinique (Gardner et Rourke, 2021) où la boiterie a été prise en charge par une approche multimodale, alliant un AINS (phénylbutazone), un nutraceutique (polysulfate de pentosane), ainsi que la gabapentine et l'amantadine.

1.2.4.6. Injections intra-articulaires

Les corticoïdes injectés en intra-articulaire sont recommandés en deuxième ligne pour la prise en charge des douleurs chroniques d'origine arthrosique chez les Carnivores domestiques (Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022). En troisième ligne, des injections intra-articulaires de produits biologiques tels que le plasma riche en plaquettes (PrP), les cellules souches mésenchymateuses (CSM) ou encore l'acide hyaluronique sont actuellement recommandées et montrent des résultats prometteurs (Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022). Le PrP semble également prometteur pour gérer l'arthrose équine (Pichereau, 2015).

1.2.4.7. Nutraceutiques

L'approche multimodale explique également l'essor des nutraceutiques. Des études récentes ont examiné les preuves scientifiques soutenant les traitements non pharmaceutiques et non chirurgicaux de l'arthrose chez le chien (Muller, 2022 ; Pye *et al.*, 2024). Les seuls nutraceutiques ayant démontré une efficacité convaincante pour diminuer la douleur associée à l'arthrose canine dans la littérature sont les acides gras oméga-3 présents dans l'huile de poisson (Muller, 2022 ; Pye *et al.*, 2024). Cependant, ce ne sont pas les seuls utilisés : l'usage de glucosamine et chondroïtine est également très répandu chez les félins sauvages, les chats, les chiens, les ours et les chevaux. Aucune étude scientifique ne soutient l'efficacité des agents chondroprotecteurs chez les ours ou les Bovidés, mais des rapports anecdotiques suggèrent que certains peuvent être bénéfiques (Baird et Shipley, 2021 ; Bourne *et al.*, 2010). Les compléments contenant des glycosaminoglycanes polysulfatés, tels que le sulfate de chondroïtine, sont censés réduire la dégradation du collagène. Le sulfate de glucosamine pourrait fournir les "briques" nécessaires à la reconstruction du cartilage et théoriquement aider à réparer les lésions articulaires (Bourne *et al.*, 2010). Des injections d'un glycosaminoglycane polysulfaté (Adequan ND) à raison de 125 mg par semaine pendant quatre semaines ont été suggérées chez les petits Ruminants (Baird et Shipley, 2021).

Le tableau proposé en **annexe 26**, inspiré de la thèse de Muller (2022) récapitule les principaux nutraceutiques disponibles pour le chien et le niveau de preuve global qui leur est associé. Les

nutraceutiques disponibles pour les chevaux sont détaillés dans le tableau extrait d'une thèse (Pichereau, 2015), présenté en **annexe 27**.

1.2.4.8. Phytothérapie et mésothérapie

La phytothérapie, à savoir l'utilisation de plantes sous différentes formes, telles que des infusions, des extraits ou des huiles essentielles, est décrite dans la prise en charge de la douleur et l'inflammation associées à l'arthrose. Les plantes telles que l'harpagophytum et le cassis qui auraient des propriétés anti-inflammatoires sont souvent intégrées dans des spécialités combinant plusieurs nutraceutiques. Néanmoins, aucune étude n'a montré leur bénéfice en étant utilisées seules dans cette indication.

La mésothérapie, ou thérapie intradermique, consiste à injecter des médicaments dans la couche superficielle de la peau, formant ainsi un dépôt localisé. Cette méthode vise à ralentir l'absorption des médicaments et à prolonger leur effet local. Cette technique a été décrite pour traiter des affections musculosquelettiques douloureuses chez les chevaux (Allen *et al.*, 2010) et les chiens (Alves *et al.*, 2024, 2022a). Deux études (Alves *et al.*, 2024, 2022a) soutiennent que plusieurs séances de mésothérapie, utilisant notamment la lidocaïne, le piroxicam et le thiocolchicoside, pourraient être efficaces pour gérer l'arthrose coxo-fémorale chez le chien.

1.2.4.9. Mesures hygiéniques

Par ailleurs, les mesures hygiéniques sont essentielles dans la prise en charge des douleurs articulaires chroniques (Mille *et al.*, 2023).

1.2.4.9.1. Gestion du poids corporel

Les douleurs arthropathiques peuvent être minimisées chez toutes les espèces par une alimentation équilibrée, le suivi du poids et des installations d'exercice adéquates.

Ce qui est valable chez les chiens l'est a minima autant chez les Ursidés en captivité, où l'obésité et les problèmes de mobilité sont courants et interdépendants (Bourne *et al.*, 2010). Une alimentation excessive peut entraîner un surpoids, augmentant ainsi la charge sur les articulations et favorisant les changements arthrosiques (Collins, 2015 ; Föllmi, 2005). Inversement, la réduction de la masse corporelle diminue la charge sur les articulations, aidant ainsi à prévenir et à gérer les boiteries, notamment celles liées aux arthropathies dégénératives, bien que ce processus puisse être long (Deabold *et al.*, 2023 ; Monteiro, 2020 ; Pye *et al.*, 2024). Toutefois, toute réduction de l'alimentation doit être soigneusement surveillée pour éviter les agressions au sein d'un groupe, et idéalement être synchronisée avec une réduction saisonnière naturelle de la nourriture, par exemple, tout au long de l'hiver (Collins, 2015). L'apport alimentaire et le poids corporel doivent donc être étroitement surveillés (Collins, 2015). Le développement d'affections articulaires dégénératives chez les ours du parc de l'étude de Aminkov *et al.* (2018) serait aussi causé par leur alimentation.

Chez les Bovidés, en revanche, le maintien d'une masse corporelle saine implique d'éviter une perte de poids. Il est recommandé de maintenir de bons scores de condition corporelle (entre deux et trois sur cinq) (Baird et Shipley, 2021). De même, pour les chevaux arthrosiques, qui ont tendance à être dysorexiques, un score de condition corporelle de quatre ou cinq sur neuf est préconisé (Baccarin *et al.*, 2022).

1.2.4.9.2. Maintien d'une activité physique

Ensuite, un maintien d'un certain niveau d'activité revêt une importance capitale. De la même manière que les propriétaires sont encouragés à faire de l'exercice avec leur chien (Fox, 2023, 2016) et à jouer avec leur chat (Bennett *et al.*, 2012), les vétérinaires et soigneurs en charge des ours et

des félins sauvages devraient concevoir des programmes complets et imaginatifs visant à maximiser le temps d'activité de ces animaux (Bourne *et al.*, 2010 ; Fermin, 2024). Cela passe aussi par des aménagements de l'enclos, des enrichissements et des entraînements : l'enclos et les enrichissements doivent permettre aux animaux atteints de chercher leur nourriture et de grimper (Bourne *et al.*, 2010 ; Fermin, 2024). L'association de nutraceutiques et de mesures zootechniques a démontré son efficacité chez un ours lippu souffrant de douleurs ostéoarticulaires (Sha et Bakde, 2021). Après trois mois de traitement avec des suppléments à visée articulaire (chondroïtine et glucosamine) et un transfert vers une zone séparée équipée d'installations intégrées pour fournir de l'exercice, l'animal a montré une amélioration significative de son activité et de sa mobilité. Son niveau de stress a diminué, il a retrouvé un modèle d'alimentation normal et un appétit régulier.

Cette approche est également pertinente pour les chevaux, pour lesquels maintenir un niveau d'activité est crucial. Cependant, pour les chevaux domestiques, toute modification de la routine d'exercice doit être graduelle car des changements brusques dans le niveau d'activité, qu'ils impliquent une augmentation ou une diminution rapide, peuvent aggraver l'arthrose (Baccarin *et al.*, 2022).

Aucune mesure visant à favoriser l'exercice physique n'est décrite dans la littérature chez les Ruminants et les Périssodactyles sauvages.

1.2.4.9.3. Aménagements zootechniques

Les mesures hygiéniques incluent également des aménagements de l'environnement visant à accroître le confort des animaux.

Pour les chats arthrosiques réticents à sauter en hauteur, des marches ou des rampes peuvent être installées pour faciliter l'accès aux canapés et aux rebords de fenêtres. Il est important de s'assurer qu'ils aient facilement accès à leur nourriture, à l'eau et à leur bac à litière, lequel devrait être large et à bord bas (Bennett *et al.*, 2012 ; Langley-Hobbs, 2023).

De même, un espace de couchage confortable et situé à une hauteur adaptée est essentiel pour toutes les espèces. Par exemple, des zones de nidification basses doivent être aménagées pour les ours âgés (Bourne *et al.*, 2010). Fournir un environnement confortable facilite également la position couchée et le sommeil des chevaux (Baccarin *et al.*, 2022).

Le sol doit être confortable et non glissant (Cachon *et al.*, 2023). Par exemple, pour réduire les risques d'arthrose et d'ulcération des coussinets, il est recommandé de ne pas héberger les grands félins sur du béton pendant de longues périodes (Lamberski, 2015). Pour les ours gériatriques, des revêtements de sol antidérapants sont nécessaires (Bourne *et al.*, 2010).

En ce qui concerne les Bovidés, bien qu'il soit recommandé de leur fournir des soins appropriés (Baird et Shipley, 2021), aucune mesure spécifique n'est précisée dans la littérature. De même, aucune mesure n'est décrite dans la littérature pour les Cervidés, les Tapiridés et les Rhinocerotidés.

1.2.4.9.4. Techniques de physiothérapie et de rééducation fonctionnelle

En complément des traitements médicamenteux, diverses thérapies sont employées pour soulager la douleur arthrosique. La physiothérapie, l'ostéopathie, le laser, l'hydrothérapie chez le chien et le chat (Deabold *et al.*, 2023 ; Fox, 2023, 2016 ; Hernandez, 2020 ; Monteiro, 2020 ; Pye *et al.*, 2024), mais aussi chez les animaux sauvages (Fermin, 2024), ainsi que le parage ou le ferrage chez les Ongulés, sont des options envisageables. Un ferrage orthopédique spécial peut être recommandé chez les chevaux pour ajuster l'alignement et réduire l'usure des articulations (Baccarin *et al.*, 2022).

Cependant, peu de ces mesures sont documentées dans la littérature pour les Mammifères sauvages.

1.2.4.10. Traitements chirurgicaux

Le traitement chirurgical est tout à fait indiqué lorsque l'arthrose est identifiée comme secondaire à une cause primaire telle qu'une dysplasie de la hanche ou du coude, une rupture du ligament croisé crânial, une luxation de la rotule ou encore un ancien traumatisme. Il s'agit dans ce cas d'un traitement causal (par exemple traitement chirurgical lors de cure de rupture de ligament croisé) et constitue également une option intéressante pour les cas de douleur chronique réfractaire au traitement médical des arthropathies dégénératives. En dernier recours, les interventions palliatives ou de sauvetage de l'articulation, telles que les excisions arthroplasties, les arthrodèses ou le remplacement prothétique, sont les plus couramment réalisées.

Chez le chien, une récente étude (Eginton et Gordon-Evans, 2024) a conclu que l'excision de la tête et du col fémoral était le traitement le moins coûteux de l'arthrose coxo-fémorale pour les chiens âgés de un à sept ans. La prothèse totale de hanche avait le deuxième coût le plus bas jusqu'à l'âge de quatre ans, après quoi la prise en charge conservatrice devenait moins coûteuse. Pour les chiens de plus de huit ans, le traitement conservateur était considéré dans cette étude comme le plus rentable.

Chez le chat, la prothèse totale de hanche est également réalisée (Bennett *et al.*, 2012 ; Langley-Hobbs, 2023 ; Rodiño Tilve *et al.*, 2022). L'arthrodèse est une autre option chirurgicale pour traiter une articulation dégénérative douloureuse, mais elle est rarement utilisée chez le chat en raison de l'implication de multiples articulations et de la fréquente atteinte du coude (Bennett *et al.*, 2012 ; Langley-Hobbs, 2023). Le débridement articulaire et l'élimination des ostéophytes peuvent aider à soulager la douleur, bien que ces éléments soient souvent étendus et peu mobiles au sein de l'articulation, rendant leur retrait très difficile (Bennett *et al.*, 2012 ; Langley-Hobbs, 2023). L'irrigation, sous arthroscopie, d'un soluté isotonique stérile salin d'une articulation présentant une dégénérescence arthrosique est connue pour produire une amélioration clinique chez les humains et les chiens. Cependant, ses effets sont de courte durée et il y a un risque de lésion iatrogène chez le chat en raison de la petite taille de ses articulations (Bennett *et al.*, 2012 ; Langley-Hobbs, 2023).

Chez les Mammifères sauvages, le recours aux traitements chirurgicaux est peu documenté pour la prise en charge des douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives. Quelques cas ont été signalés, notamment une exérèse de la tête fémorale chez un ours brun présentant une double luxation de hanche avec arthrose bilatérale grave (Witz *et al.*, 2001). De plus, certains Bovidés gravement boiteux ressentiront un confort accru lorsque l'articulation douloureuse se fusionne avec le temps (ankylose) ou subit une arthrodèse chirurgicale (Baird et Shipley, 2021).

1.2.4.11. Euthanasie

Enfin, l'euthanasie est parfois la seule issue éthique en cas d'échec thérapeutique ou de douleur intense pour la gestion des animaux souffrant d'affections locomotrices, dont le bien-être ne peut être assuré (Bourne *et al.*, 2010). L'arthrose peut être un facteur significatif dans les décisions d'euthanasie des Bovidés domestiques et des Bovidés sauvages gériatriques en captivité (Hindson et Winter, 2002 ; Jones *et al.*, 2018).

1.2.4.12. Bilan de l'arsenal thérapeutique disponible pour les arthropathies dégénératives

Le traitement des arthropathies dégénératives repose sur trois piliers essentiels : le traitement médical, où les AINS jouent un rôle central mais qui inclut également d'autres agents antalgiques et analgésiques tels que les AIS, les opioïdes, et les molécules de nouvelle génération, pouvant être administrés par voie systémique et pour certains intra-articulaire ; les nutraceutiques, en particulier les acides gras oméga-3 ; et les mesures hygiéniques telles que la gestion du poids, le maintien de l'exercice physique, la physiothérapie ou rééducation fonctionnelle, et les modifications zootechniques. En dernier recours, le traitement chirurgical peut être envisagé.

Les tableaux présentés en annexes 24 et 25 répertorient respectivement toutes les classes de traitements et les posologies recommandées pour chaque famille d'espèces, à l'exception des Cervidés et des Tapiridés, pour lesquels aucun traitement spécifique pour les arthropathies dégénératives n'est décrit dans la littérature.

2. Deuxième partie : étude expérimentale

2.1. Introduction

L'objectif de ce travail est de concevoir une grille de suivi basée sur les principaux signes d'appel que les vétérinaires de zoos prennent en compte lors de suspicion d'une arthropathie dégénérative chez les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles. Nous souhaitons que cette grille soit utilisable pour un grand nombre de familles de ces trois ordres.

Comme nous l'avons vu dans la première partie de cette thèse, pour certaines familles d'animaux, en particulier les Carnivores, nous disposons d'une littérature abondante concernant les signes cliniques des arthropathies dégénératives. Les vétérinaires de parcs zoologiques ont accès à ces informations, mais celles-ci sont souvent dispersées entre la médecine des Carnivores domestiques et celle de la faune sauvage. Nous souhaitons donc synthétiser ces informations dans un format utile pour les praticiens.

En revanche, pour les Ongulés, les vétérinaires manquent d'informations, excepté pour les chevaux. Pourtant, les parcs zoologiques hébergent de nombreuses espèces d'Ongulés, souvent touchées par des boiteries. Le diagnostic de suspicion d'arthropathie dégénérative dans ce contexte est difficile, car peu de clés diagnostiques sont disponibles, et le diagnostic par imagerie l'est encore plus. La radiographie est difficilement réalisable sans danger chez un grand Ongulé vigile, et la sédation nécessite souvent de transporter l'animal ou l'appareil de radiographie, ce qui est complexe dans les deux cas (Föllmi, 2005).

Dans un premier temps, nous avons élaboré un questionnaire destiné aux vétérinaires de zoos. L'objectif est de récolter leur expérience concernant la prise en charge des arthropathies dégénératives en parc. Nous souhaitons savoir si les signes cliniques observés chez les animaux domestiques sont également présents chez leurs homologues sauvages en captivité. Nous voulons également synthétiser les traitements déjà essayés par des vétérinaires de zoos.

Pour cette partie, nous nous sommes concentrés sur trois familles de Carnivores : Félidés, Ursidés et Canidés ; deux familles de Cétartiodactyles, spécifiquement les Bovidés et Cervidés ; et les trois familles de Périssodactyles : Équidés, Tapiridés et Rhinocerotidés. Nous avons décidé de nous concentrer sur un nombre limité de familles au sein de chaque ordre. Par conséquent, nous n'incluons pas la famille des Giraffidés par exemple, qui comprend seulement cinq espèces : l'okapi et les quatre espèces de girafes. À la place, nous avons privilégié les familles des Bovidés et des Cervidés qui comptent un plus grand nombre d'espèces et sont largement représentées dans les zoos français.

Dans un deuxième temps, nous avons construit, à partir des réponses obtenues, une grille d'évaluation pour améliorer le suivi des individus souffrant d'arthropathies dégénératives en zoos, tant chez les Carnivores que chez les Ongulés. Dans le cadre de cette thèse, nous n'avons pas pour objectif de valider cette grille, c'est-à-dire de démontrer qu'un score élevé est corrélé à une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative.

2.2. Matériels et méthodes

2.2.1. Questionnaire

La première partie de cette étude reposait sur un questionnaire envoyé aux vétérinaires de zoos.

2.2.1.1. Organisation générale

Le questionnaire, présenté en **annexe 28**, est segmenté en plusieurs sections. Nous avons opté pour un questionnaire assez long et relativement exhaustif (54 questions, dont dix comprennent entre 4 et 21 items), créé sur Google Forms, une plateforme simple d'utilisation, intuitive pour créer les questions et pour y répondre, et facilement diffusable par lien internet.

Son principal objectif était de recueillir des informations sur l'expérience des vétérinaires. Les premières questions visaient à recueillir des données sur les espèces affectées par des douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives au sein des familles étudiées.

Ensuite, plusieurs questions, subdivisées par famille, portaient sur les signes d'alerte observés en cas de suspicion de douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative.

Nous avons fait le choix de nous concentrer uniquement sur l'examen clinique à distance (et dans une moindre mesure, rapproché), ainsi que sur les mesures thérapeutiques, excluant l'étude des lésions radiographiques. Cette décision découle du fait que les radiographies ne sont pas effectuées systématiquement et que les incidences radiographiques effectuées pour diagnostiquer les arthropathies varient considérablement selon les vétérinaires de zoos, avec des risques de biais diagnostiques. De plus, notre intérêt principal réside dans la symptomatologie clinique. Par ailleurs, l'analyse des signes radiographiques a déjà été réalisée pour certaines espèces sauvages, notamment les félins captifs (Barton, 2022).

Enfin, une section sur la prise en charge thérapeutique abordait les traitements médicaux et les thérapies adjuvantes déjà utilisés par les vétérinaires et ayant montré une efficacité d'après eux, pour les différentes familles de Carnivores et d'Ongulés. Les dernières questions portaient sur l'ensemble des familles de Mammifères et abordaient les traitements chirurgicaux ainsi que les mesures zootechniques mises en place.

2.2.1.2. Diffusion

Une fois construit, le questionnaire était destiné à être envoyé au réseau des vétérinaires membres de l'Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique (AFVPZ).

Avant cet envoi groupé, nous l'avons d'abord fait tester par deux vétérinaires de notre connaissance, également membres de l'AFVPZ, pour recueillir leurs avis. Deux réponses test ont donc été collectées les 15 et 20 juillet 2023. La seule critique reçue concernait la longueur du questionnaire. Nous avons estimé que le temps de réponse varierait entre cinq à dix minutes pour un vétérinaire ayant rencontré peu de cas d'arthropathie dégénérative, et jusqu'à 45 minutes pour un vétérinaire ayant rencontré un grand nombre de cas, comme celui qui a émis cette critique.

Nous avons volontairement choisi de concevoir un seul questionnaire, aussi complet que possible, couvrant à la fois les Carnivores et les Ongulés. Diviser les questions en deux questionnaires distincts nous aurait exposé au risque de recevoir un nombre inégal de réponses pour chacun d'eux, alors que notre objectif principal était de recueillir l'expérience globale de chaque vétérinaire. Pour réduire le temps de réponse, nous avons principalement formulé des questions sous forme de cases à cocher, sauf pour les questions spécifiques aux espèces touchées et pour les précisions complémentaires. La quasi-totalité des questions était facultative.

Étant donné l'impossibilité d'accéder à la liste de mails de l'AFVPZ sans être membre du réseau, le Dr Aude Bourgeois a envoyé un mail groupé à tous les vétérinaires de l'AFVPZ en y incluant un message introductif que nous avons rédigé ensemble. Nous avons indiqué un temps moyen de réponse de 20 minutes. Le premier envoi a été effectué le 3 août 2023. Deux relances ont été faites les 13 septembre et 18 octobre 2023, et la date limite de réponse, initialement fixée au 30 septembre, a été repoussée au 31 décembre 2023. Les réponses ont été collectées du 3 août 2023 au 3 janvier 2024.

Nous n'avons pas souhaité diffuser le questionnaire sur d'autres plateformes.

2.2.1.3. Critères d'inclusion et d'exclusion

Nous avons choisi de demander aux vétérinaires de répondre en prenant en compte les animaux répondant aux critères suivants :

- Mammifères nés et vivant en captivité, appartenant aux familles identifiées (cf partie 2.1.)
- Ayant présenté des signes cliniques évocateurs de douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative, de type arthrose ou spondylose
- De tout âge : nous considérons non seulement les animaux vieillissants, mais également ceux ayant par exemple développé de l'arthrose secondairement à un traumatisme (fracture, luxation, etc.) ou à une maladie congénitale (dysplasie, etc.).

Nous avons explicitement demandé aux vétérinaires de ne pas inclure les cas où ils avaient initialement suspecté une arthropathie dégénérative, mais où le diagnostic final avait révélé une affection neurologique ou musculaire, ou lorsque l'animal souffrait d'une autre maladie concomitante pouvant expliquer les signes cliniques observés. Cependant, ils pouvaient inclure les cas où aucun diagnostic de certitude n'avait été établi pour confirmer l'arthropathie dégénérative suspectée, à condition qu'aucune autre maladie concomitante pouvant expliquer le tableau clinique n'ait été identifiée. En résumé, il s'agissait des animaux sans comorbidité connue, pour lesquels l'arthrose ou la spondylose était fortement suspectée ou, au minimum, non exclue.

2.2.1.4. Espèces touchées

Tout d'abord, nous cherchions à déterminer si le vétérinaire répondant avait observé des signes cliniques évocateurs de douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative chez des individus appartenant aux différentes familles d'intérêt. Pour chaque famille, nous lui demandions de spécifier les espèces, parmi toutes celles de la famille concernée qu'il a côtoyées en parc, pour lesquelles il avait déjà observé au moins un individu présentant des signes cliniques évocateurs d'arthropathie dégénérative. Pour faciliter cette tâche, nous avons fourni un rappel des espèces appartenant à chaque famille, établi d'après les données de classification disponibles sur Wikipédia. Cette question était formulée de manière ouverte pour permettre au vétérinaire répondant de détailler sa réponse selon ses souvenirs, en notant par exemple "lynx" s'il ne se rappelait pas précisément l'espèce de lynx dont il s'agissait.

Nous nous attendions à ce qu'une majorité de vétérinaires ait suspecté des cas au sein des familles de Carnivores, et qu'il y en ait un nombre moins important ayant suspecté des cas au sein des familles d'Ongulés. De même, nous nous attendions à ce qu'il y ait un plus grand nombre d'espèces de Carnivores citées que d'espèces d'Ongulés citées.

2.2.1.5. Signes cliniques d'appel observés

Nous avons élaboré une liste de signes cliniques d'appel basée sur la littérature existante (cf partie 1.2.3.2.), couvrant toutes les espèces de Carnivores et d'Ongulés étudiées. Cette liste

était présentée sous forme de cases à cocher. Le vétérinaire devait cocher chaque signe clinique qu'il pensait avoir déjà observé chez au moins un individu d'une famille donnée et qu'il l'avait alors associé en priorité à une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative (suspicion ensuite confirmée ou non infirmée).

Ces questions étaient assez détaillées, compte tenu du nombre de critères à évaluer et du fait que toutes les familles apparaissaient, même si le vétérinaire avait indiqué ne jamais avoir rencontré de cas dans l'une d'elles. En raison des limitations de Google Forms, il n'était pas possible de créer des listes personnalisées en fonction des familles citées dans les réponses précédentes.

Nous avons également demandé aux vétérinaires s'ils avaient observé d'autres signes cliniques non inclus dans notre liste et si certains signes avaient été observés spécifiquement chez une espèce au sein d'une famille. Par exemple, parmi les félins, la diminution du temps passé à nager aurait pu être observée uniquement chez les tigres.

2.2.1.6. Démarche diagnostique

Bien que nous ayons choisi de nous concentrer sur le diagnostic de suspicion basé essentiellement sur l'examen clinique à distance, et dans une moindre mesure rapproché, sans inclure les signes radiographiques, il nous semblait pertinent de questionner le vétérinaire de manière approfondie sur sa démarche diagnostique générale lorsqu'il est confronté à un animal présentant des signes de douleur chronique qu'il suspecte liée à une arthropathie dégénérative. Cela nous a permis de mieux comprendre les critères qui motivent la mise en place d'un traitement, tels que la gravité des signes cliniques, les signes observés à l'imagerie, la durée d'évolution des signes cliniques, etc.

Nous supposons qu'une majorité de vétérinaires initient un traitement probabiliste avant de recourir à une anesthésie ou à des examens radiographiques (ou d'autres examens d'imagerie). Nous pensons également qu'une minorité de vétérinaires utilise des grilles de détection et/ou de suivi pour ce type d'affections locomotrices.

2.2.1.7. Traitements médicaux et techniques de physiothérapie

Nous nous sommes intéressés aux traitements médicaux que les vétérinaires ont déjà utilisés et jugés efficaces pour atténuer les signes cliniques précédemment mentionnés, chez les espèces citées. Ces traitements peuvent avoir été instaurés sans qu'un diagnostic de certitude de l'arthropathie dégénérative suspectée n'ait été établi, c'est-à-dire sur la seule base des signes cliniques.

Les traitements étaient regroupés en diverses catégories, chaque catégorie étant présentée sous forme de tableau où les vétérinaires devaient cocher ce qu'ils ont déjà utilisé et jugé efficace pour chaque famille. Les catégories retenues, basées sur une étude bibliographique et des discussions avec plusieurs vétérinaires de zoos, étaient les suivantes :

- Nutraceutiques par voie orale
- Analgésiques (ou antalgiques / antinociceptifs / antihyperalgésiques) par voie systémique (orale ou injectable sous-cutanée, intramusculaire, intraveineuse). Seuls les opioïdes et les AINS ont été détaillés. Les corticoïdes n'ont pas été détaillés, car cette famille ne comprend pas de molécule de référence indiquée pour la douleur ostéoarticulaire chronique par voie systémique (cf partie 1.2.4.3.).
- Autres molécules, ne faisant pas directement partie des catégories précédentes, utilisables par voie systémique : anticorps monoclonaux anti-NGF, Cellules Souches Mésoenchymateuses (CSM), acides gras (ARA 3000 ND), sérum autologue...
- Injections intra-articulaires : acide hyaluronique, corticoïdes, Plasma riche en Plaquettes (PrP), CSM

- Phytothérapie
- Mésothérapie
- Physiothérapie, rééducation fonctionnelle

Les vétérinaires pouvaient ajouter des précisions et mentionner d'autres molécules éventuellement utilisées.

Nous avons également interrogé les vétérinaires sur les effets indésirables potentiels observés et les manques d'efficacité notables pour ces classes de molécules.

2.2.1.8. Traitements chirurgicaux et mesures zootechniques

Pour les dernières questions, nous avons demandé aux vétérinaires de considérer toutes les espèces de Carnivores et d'Ongulés, voire de Mammifères, car ils utilisent probablement moins souvent des traitements chirurgicaux et des mesures zootechniques.

Nous souhaitons savoir s'ils avaient déjà eu recours à un traitement chirurgical pour l'arthrose (ou une autre arthropathie dégénérative chronique), comme une stabilisation articulaire, un remplacement prothétique ou une arthrodèse.

Nous nous intéressons également aux mesures hygiéniques mises en place dans le cadre du plan thérapeutique, telles que la gestion du poids ou les modifications de l'environnement. Cette partie était présentée sous forme de question ouverte pour permettre aux vétérinaires de détailler librement leurs pratiques.

2.2.2. Conception des grilles de suivi

2.2.2.1. Conception de plusieurs versions

Après avoir récolté l'ensemble des réponses à notre questionnaire, nous avons conçu deux types de grilles d'évaluation de la douleur chronique associée aux arthropathies dégénératives.

La première est une grille générale applicable à toutes les familles de Carnivores et d'Ongulés, incluant tous les signes cliniques d'appel observés par au moins un vétérinaire ayant répondu à notre questionnaire, que ce soit chez un Carnivore ou un Ongulé.

Étant donné la longueur de cette grille (quatre pages comportant 49 questions, aboutissant à un score total maximal de 141 points), nous avons également créé trois versions plus courtes, spécifiques à chaque ordre : Carnivores, Cétartiodactyles, et Périssodactyles.

Pour ces grilles spécifiques :

- Les critères retenus pour les Carnivores et les Cétartiodactyles sont ceux observés par au moins un tiers des vétérinaires ayant suspecté des cas dans ces familles.
- Les critères retenus pour les Périssodactyles sont ceux observés par au moins un quart des vétérinaires ayant suspecté des cas dans ces familles. En effet, étant donné le faible nombre d'espèces présentes dans chacune des familles de cet ordre, nous verrons qu'un nombre relativement faible de vétérinaires a suspecté des cas d'arthropathie dégénérative au sein de chacune de ces familles. Pour garder un nombre suffisant de signes cliniques d'appel chez ces espèces, nous avons donc abaissé le seuil à un quart (et non un tiers), ce qui représente tout de même une part significative des vétérinaires ayant suspecté des cas dans ces familles.

L'objectif de ces grilles est d'évaluer la douleur chronique de l'animal sur la base de l'expérience et de l'impression subjective du vétérinaire, sans comparaison avec les congénères de l'animal.

2.2.2.2. Formatage des grilles

La présentation des grilles s'inspire essentiellement de plusieurs grilles d'évaluation de la douleur déjà existantes, présentées dans la première partie de cette thèse (cf partie 1.2.3.1.). L'objectif était de concevoir une grille claire, épurée et rapide à remplir, afin de faciliter son utilisation en pratique clinique.

Les critères sont formulés avec des expressions courtes et intuitives, plutôt qu'avec des phrases complètes, afin d'améliorer la lisibilité et de réduire le temps de réponse.

Pour chaque question, nous avons opté pour un nombre pair de réponses possibles, spécifiquement quatre, afin d'éviter la tentation de choisir une option médiane par facilité.

Les signes d'appel ont été classés selon les trois catégories suivantes :

- **Diminution globale de l'activité**
- **Modifications comportementales**
- **Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché.**

2.3. Résultats

2.3.1. Réponses obtenues au questionnaire

2.3.1.1. Nombre et lieux d'exercice des vétérinaires répondants

Nous avons obtenu les réponses de 23 vétérinaires, travaillant ou ayant travaillé dans 22 parcs zoologiques différents : Parc zoo du Reynou, Parc Zoologique de Paris, La Ménagerie du Jardin des Plantes, Zoo d'Amnéville, Les terres de Natae, Zoo de La Flèche, Thoiry ZooSafari, Parc Zoologique du Muséum de Besançon, Safari de Peaugres, Parc zoologique de Lyon, Le PAL, Zoo de Montpellier, CERZA, ZooParc de Beauval, Réserve Africaine de Sigean, Zoo de Granby, Réserve Africaine de Sigean, Parc d'Isle, African Safari, Parc zoologique d'Amiens Métropole, Zoo de la Boissière du Doré, Parc animalier et botanique de Branféré.

2.3.1.2. Familles d'espèces et espèces touchées

Plus de 95 % (22/23) des vétérinaires répondants ont déjà suspecté une arthropathie dégénérative chez un individu appartenant à au moins une des familles de Mammifères étudiées. Des cas d'arthropathie dégénérative ont été suspectés dans toutes les familles, par un nombre variable de vétérinaires répondants (Tableau 1). La majorité des vétérinaires ont surtout suspecté des cas d'arthropathie dégénérative chez les Carnivores, et plus de 70 % en ont déjà suspecté chez des individus appartenant aux familles des Félidés et des Bovidés.

Tableau 1 : Part des vétérinaires répondants ayant suspecté des cas d'arthropathie dégénérative dans chaque famille d'espèces.

Famille d'espèces	Nombre de vétérinaires répondants ayant suspecté au moins un cas d'arthropathie dégénérative dans cette famille	Pourcentage de vétérinaires ayant suspecté des cas dans cette famille parmi les 23 vétérinaires répondants
Félinés	18	78 %
Bovidés	16	70 %
Ursidés	12	52 %
Canidés	9	39 %
Tapiridés	6	26 %
Équidés	5	22 %
Cervidés	5	22 %
Rhinocerotidés	4	17 %

Diverses espèces ont été citées par les répondants, toutes présentées dans le Tableau 2, de même que le pourcentage de vétérinaires répondants les ayant citées car ayant suspecté une arthropathie dégénérative chez un individu appartenant à ces espèces. Le Tableau 2 doit être interprété de la façon suivante : par exemple, 52 % des vétérinaires répondants ont déjà suspecté une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative chez au moins un tigre.

Au total, 72 espèces ont été citées : 24 de Carnivores et 48 d'Ongulés (38 de Cétartiodactyles et 10 de Périssodactyles). Voici le nombre d'espèces citées dans chaque famille et leur proportion par rapport au nombre d'espèces de la famille :

- **Félinés** : 13 espèces (sur les 39 existantes, soit un tiers), incluant toutes les espèces de la sous-famille des Panthérinés et plusieurs espèces de la sous-famille des Félinés
- **Canidés** : cinq espèces (sur les 35 existantes, soit près de 15 %) appartenant à 5 genres différents
- **Ursidés** : six espèces (sur les huit existantes) incluant toutes les espèces d'ours sauf l'ours lippu et le panda géant (présent uniquement au ZooParc de Beauval)
- **Bovidés** : 31 espèces (sur près de 140 existantes, soit un quart) appartenant à divers genres des trois sous-familles des Bovinés, Caprinés et Antilopinés
- **Cervidés** : sept espèces (sur les 42 existantes, soit près de 17 %), appartenant uniquement à la sous-famille des Cervinés et principalement aux genres Axis et Cervus
- **Tapiridés** : une seule espèce sur les cinq existantes
- **Équidés** : sept espèces sur les neuf existantes au sein du genre Equus
- **Rhinocerotidés** : deux espèces sur les cinq existantes.

Tableau 2 : Espèces chez lesquelles des vétérinaires répondants ont déjà cliniquement suspecté une arthropathie dégénérative, et part de vétérinaires les ayant citées parmi les 23 répondants (pourcentage entre parenthèses).

Félins	Canidés	Ursidés
<ul style="list-style-type: none"> • Tigre (52 %) • Léopard ou Panthère (30 %) • Lion dont Lion d'Asie (30 %) • Jaguar (17 %) • Chat pêcheur (17 %) • Serval (17 %) • Ocelot (13 %) • Panthère des neiges (13 %) • Panthère nébuleuse (13 %) • Guépard (9 %) • Puma (9 %) • Chat des sables (9 %) • Chat de Pallas (4 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Loup (17 %) • Lycaon (9 %) • Chien des buissons (9 %) • Loup à crinière (4 %) • Renard polaire (4 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ours brun (26 %) • Ours noir (22 %) • Ours blanc (17 %) • Ours à lunettes (17 %) • Ours du Tibet (9 %) • Ours malais (4 %)
Bovidés		Cervidés
<ul style="list-style-type: none"> • Addax (13 %) • Banteng (4 %) • Bœuf domestique (4 %) • Chèvre du Caucase occidental (4 %) • Chèvre des montagnes rocheuses (4 %) • Chèvre domestique (17 %) • Cobe de Lechwe (13 %) • Cobe de Madame Gray (4 %) • Dik Dik de Kirk (4 %) • Éland du Cap (4 %) • Gazelle dama (4 %) • Gaur (4 %) • Grand bharal (9 %) • Grand koudou (26 %) • Guib d'eau (4 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hippotrague noir (4 %) • Hippotrague rouanne (4 %) • Impala (4 %) • Markhor (4 %) • Mouflon à manchettes (13 %) • Mouton domestique (9 %) • Nilgaut (4 %) • Oryx blanc (9 %) • Oryx d'Arabie (9 %) • Springbok (4 %) • Sitatunga (9 %) • Tahr de l'Himalaya (4 %) • Takin (9 %) • Watusi (13 %) • Yack domestique (9 %) • Zébu (4 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerf axis (4 %) • Cerf cochon (4 %) • Cerf de Duvaucel (4 %) • Cerf du père David (4 %) • Cerf du Prince Alfred (4 %) • Cerf élaphe (4 %) • Wapiti (4 %)
Rhinocérotidés	Tapiridés	Équidés
<ul style="list-style-type: none"> • Rhinocéros blanc (13 %) • Rhinocéros indien (9 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tapir terrestre (26 %) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zèbre de Grévy (13 %) • Zèbre de montagne ou de Hartmann (9 %) • Zèbre des plaines (9 %) • Onagre ou Hémione (4 %) • Âne d'Afrique (4 %) • Âne domestique (4 %) • Âne sauvage du Tibet ou Kiang (4 %)

Nous pouvons retenir les espèces les plus fréquemment citées au sein de chaque famille :

- **Félinés** : plus de 50 % de l'ensemble des vétérinaires répondants ont déjà suspecté une arthropathie dégénérative chez un tigre, 30 % chez un léopard et 30 % chez un lion
- **Canidés** : 17 % des vétérinaires répondants ont suspecté un cas chez un loup
- **Ursidés** : les ours brun et noir ont été mentionnés par environ un quart des vétérinaires
- **Bovidés** : la plupart des espèces ont été citées par un seul vétérinaire, mais le grand koudou a été mentionné par environ un quart des vétérinaires
- **Cervidés** : toutes les espèces ont été citées par un seul vétérinaire
- **Rhinocerotidés** : le rhinocéros blanc a été cité par 13 % des vétérinaires
- **Tapiridés** : le tapir terrestre est la seule espèce de tapir chez laquelle des vétérinaires répondants ont déjà suspecté une arthropathie dégénérative, il a été mentionné par environ un quart des vétérinaires
- **Équidés** : le Zèbre de Grévy a été mentionné par environ 13 % des vétérinaires.

À retenir : Au moins un tiers des 23 vétérinaires de parcs zoologiques interrogés ont déjà suspecté des cas d'arthropathie dégénérative au sein d'au moins une des trois familles de Carnivores (Félinés, Canidés, Ursidés) et au sein des Bovidés. Plus de 70 % des vétérinaires en ont déjà suspecté chez des Félinés, de même chez des Bovidés. Au total, 72 espèces ont été citées par les vétérinaires comme ayant déjà montré des signes évocateurs de douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative : 24 espèces de Carnivores (13 de Félinés, cinq de Canidés, six d'Ursidés), 38 de Cétartiodactyles (31 de Bovidés, sept de Cervidés) et dix de Périssodactyles (une de Tapiridés, sept d'Équidés et deux de Rhinocerotidés).

2.3.1.3. Signes cliniques d'appel observés

Les signes d'appel observés et associés à une douleur chronique, liée à une arthropathie dégénérative chez des individus appartenant à des familles de Carnivores, sont présentés dans les Figure 5 et Figure 6 ; à des familles de Cétartiodactyles dans les Figure 7 et Figure 8 ; et à des familles de Périssodactyles dans les Figure 9 et Figure 10. Les pourcentages indiquent, pour chaque signe clinique et chaque famille, la proportion de vétérinaires ayant observé et associé ce signe à une arthropathie dégénérative chez au moins un individu de cette famille, parmi ceux ayant déjà suspecté des cas d'arthropathie dégénérative chez des animaux de cette famille. Le nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas d'arthropathie dégénérative au sein de chaque famille est indiqué entre parenthèses dans la légende de chaque graphique.

Pour chaque famille, nous avons détaillé les signes observés et associés à une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative chez des individus de cette famille par au moins un tiers des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de cette famille (Figure 6, Figure 8), ainsi que les signes qui n'ont jamais été observés par un de ces vétérinaires. Pour les Périssodactyles, étant donné le faible nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas au sein des familles de cet ordre, nous avons détaillé les signes observés par au moins un quart des vétérinaires concernés (Figure 10).

Tous les signes proposés ont déjà été observés lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un individu de l'ordre des Carnivores par au moins un vétérinaire

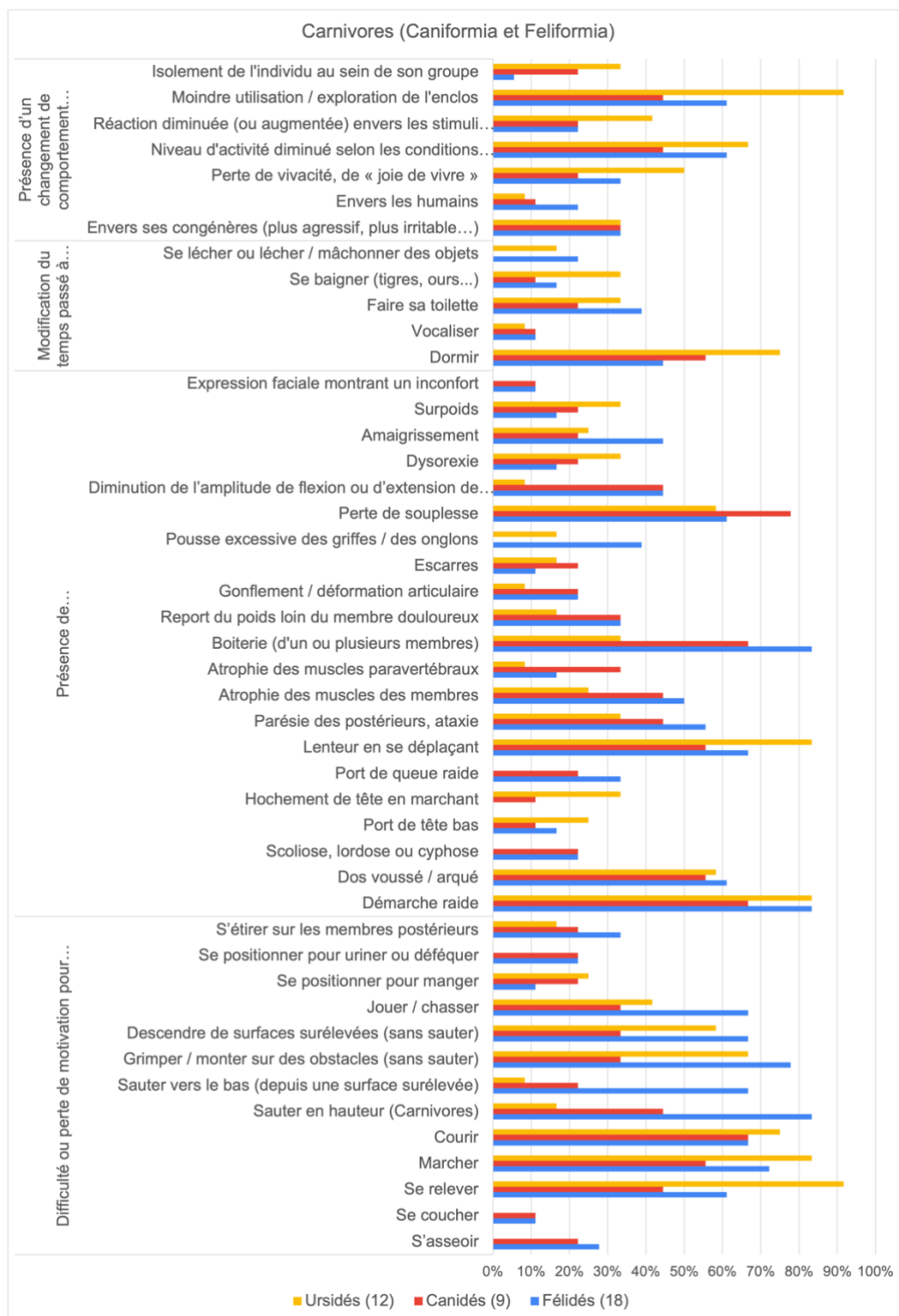
(Figure 5, Figure 6). La plupart des signes ont été observés chez des individus des trois familles de Carnivores par les vétérinaires interrogés.

Parmi les signes suggérés, seul le hochement de tête en marchant n'a jamais été observé dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un félin par un des vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas chez un félin.

De même, seules une pousse excessive des griffes et une modification du temps passé à se lécher ou lécher des objets n'ont jamais été observées dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un canidé par un des vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas chez un canidé.

Enfin, seules des difficultés pour se coucher, s'asseoir, se positionner pour uriner ou déféquer et une expression faciale montrant un inconfort n'ont jamais été observées dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un ours par un des vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas chez un ours. Il en va de même pour le port de queue raide, bien que cela soit attendu en raison de la petite taille de la queue des ours.

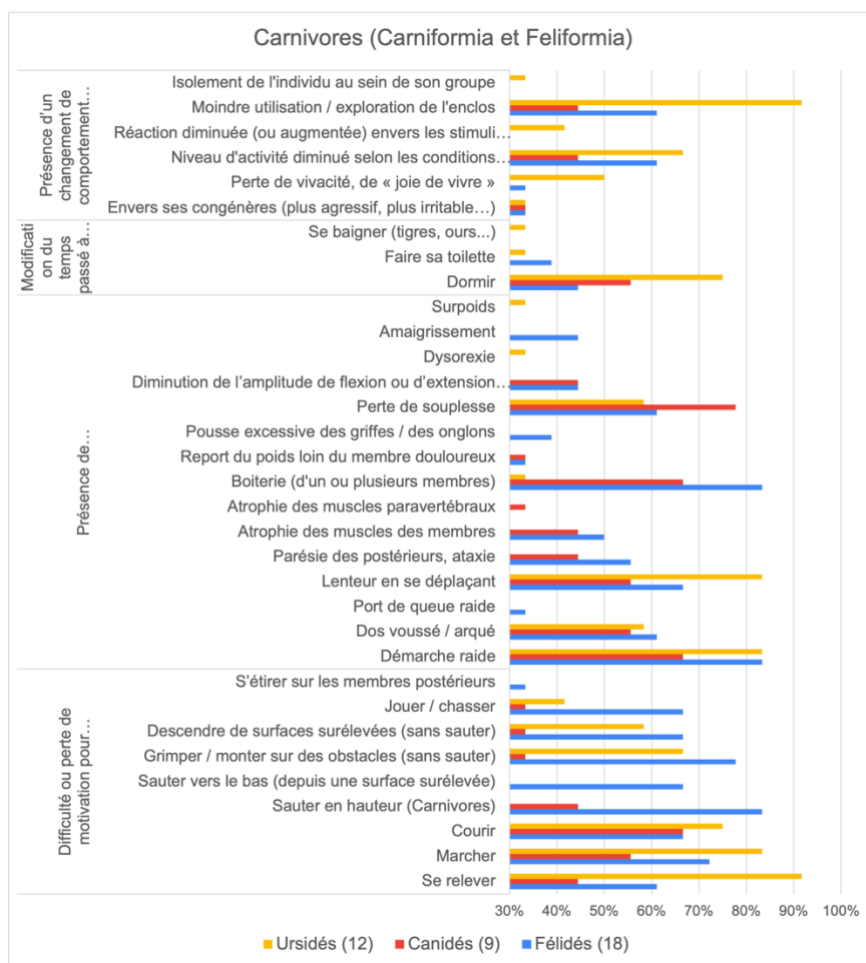
Figure 5 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Félidés, Canidés ou Ursidés suspecté souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.



Pourcentages : proportion de vétérinaires ayant observé et associé chaque signe clinique à une arthropathie dégénérative chez au moins un animal d'une famille donnée, parmi ceux ayant suspecté des cas d'arthropathie dégénérative dans cette famille.

Nombres entre parenthèses en légende : nombre total de vétérinaires ayant suspecté des cas chez cette famille.

Figure 6 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Félidés, des Canidés ou des Ursidés, par au moins un tiers des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.



Pourcentages : proportion de vétérinaires ayant observé et associé chaque signe clinique à une arthropathie dégénérative chez au moins un animal d'une famille donnée, parmi ceux ayant déjà suspecté de telles affections dans cette famille.

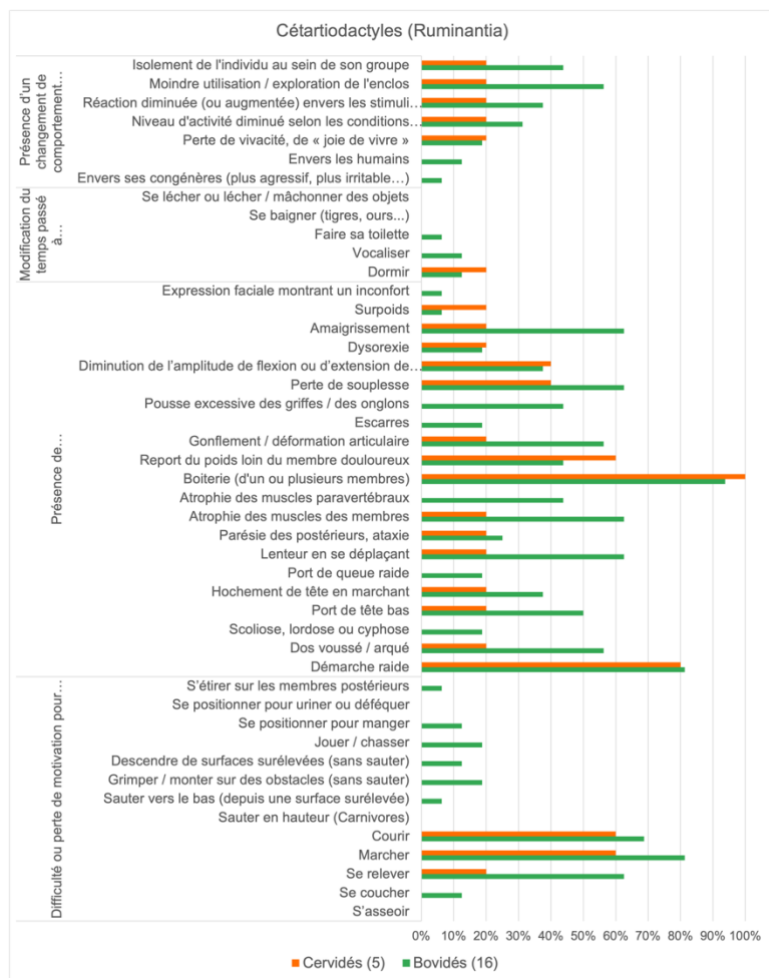
Nombres entre parenthèses en légende : nombre total de vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas au sein de cette famille.

La plupart des signes d'appel ont déjà été observés chez au moins un bovidé lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative par au moins un des vétérinaires interrogés (Figure 7, Figure 8). Seules une modification du temps passé à se lécher ou lécher des objets et des difficultés pour se positionner pour uriner ou déféquer n'ont jamais été observées chez un bovidé dans ce contexte par un des vétérinaires. Il en va de même pour le temps passé à se baigner et les difficultés pour s'asseoir, ce qui est attendu étant donné que ce sont deux actions qui ne sont pas couramment effectuées par ces espèces.

Par rapport aux familles de Carnivores et aux Bovidés, un nombre moins important de signes d'appel a été observé par les vétérinaires répondants lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative au sein des familles des Cervidés (Figure 7, Figure 8), des Équidés, des Tapiridés et des Rhinocerotidés (Figure 9, Figure 10). Pour ces familles, la moitié voire la plupart des signes rapportés n'ont été observés que par un seul vétérinaire sur l'ensemble de ceux ayant déjà suspecté une arthropathie dégénérative chez un individu de ces familles.

Il est à noter que pour les Tapiridés, la seule espèce représentée est le tapir terrestre.

Figure 7 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Bovidés ou Cervidés suspecté de souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.



Pourcentages : proportion de vétérinaires ayant observé et associé chaque signe clinique à une arthropathie dégénérative chez au moins un animal d'une famille donnée, parmi ceux ayant déjà suspecté de telles affections dans cette famille.

Nombres entre parenthèses en légende : nombre total de vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas au sein de cette famille.

Figure 8 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Bovidés ou des Cervidés, par au moins un tiers des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.

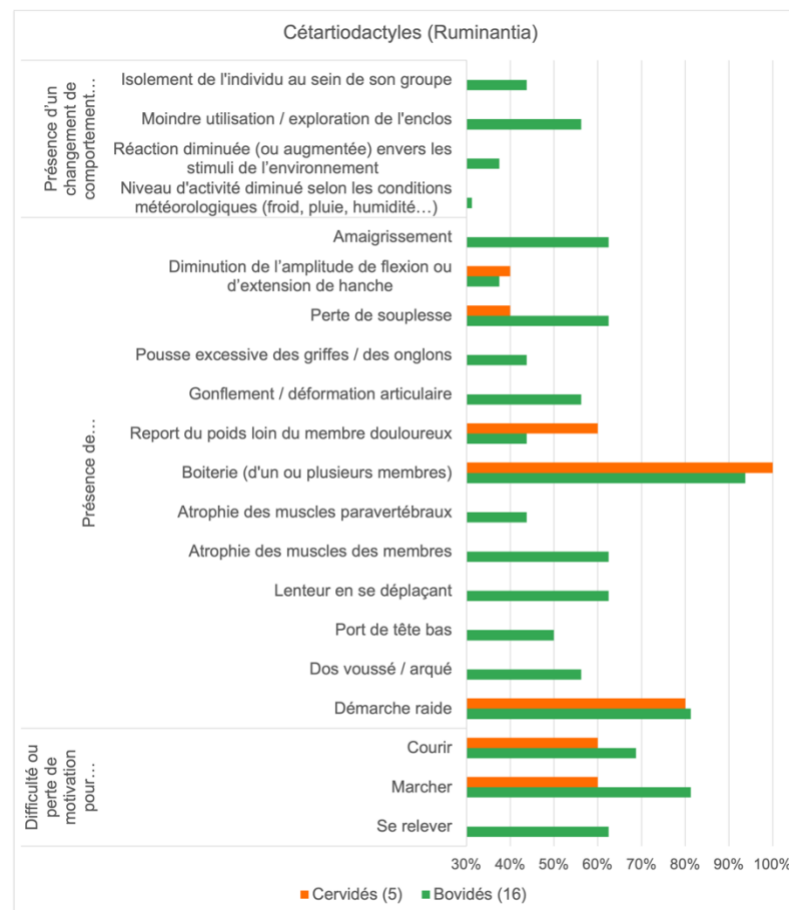


Figure 9 : Proportion de vétérinaires répondants ayant observé les différents signes d'appel suggérés chez au moins un individu des familles des Équidés, Tapiridés ou Rhinocérotidés suspecté souffrir d'arthropathie dégénérative, parmi tous les vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.

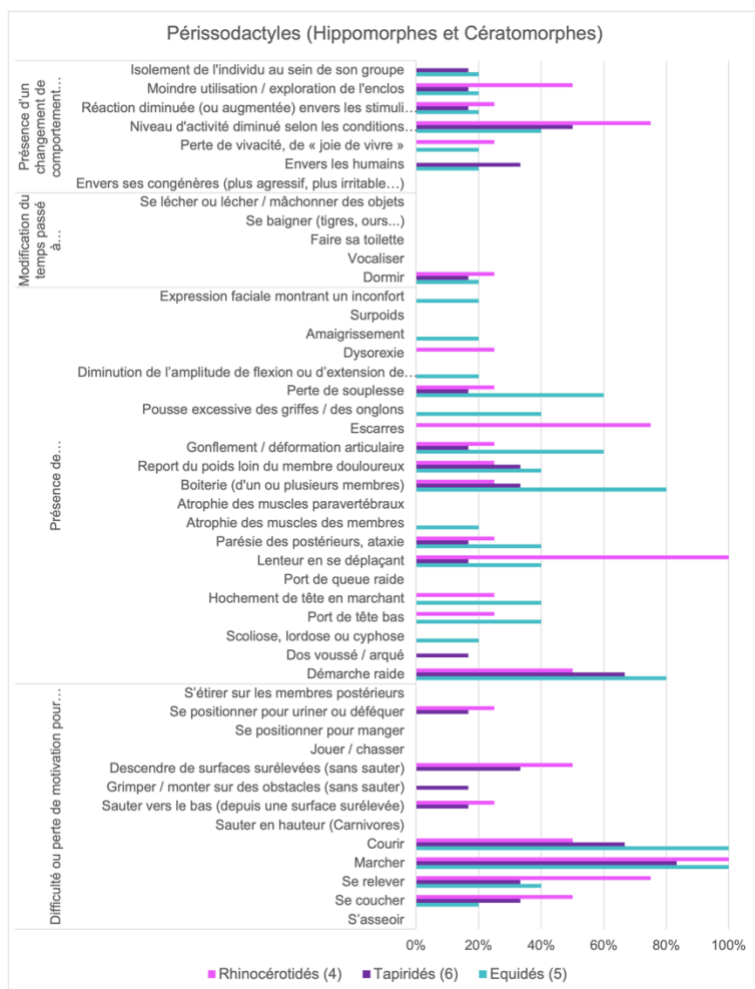
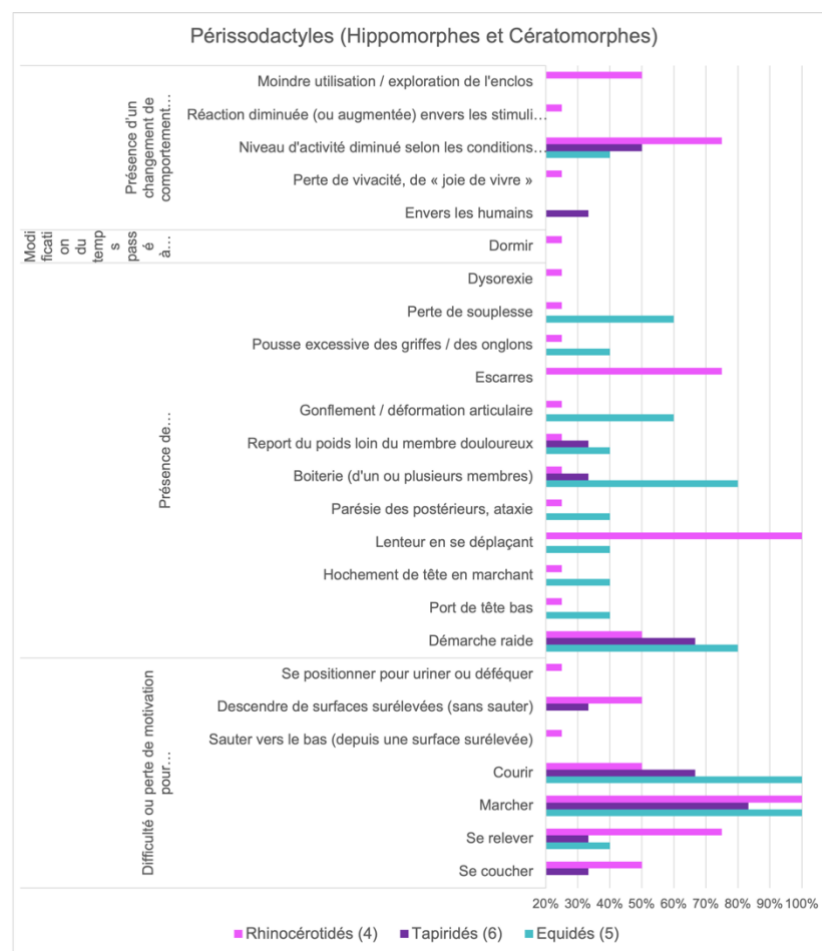


Figure 10 : Signes observés dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Équidés, Tapiridés ou Rhinocérotidés, par au moins un quart des vétérinaires ayant déjà suspecté de telles affections au sein de ces familles.



Pourcentages : proportion de vétérinaires ayant observé et associé chaque signe clinique à une arthropathie dégénérative chez au moins un animal d'une famille donnée, parmi ceux ayant déjà suspecté de telles affections dans cette famille.

Nombres entre parenthèses en légende : nombre total de vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas au sein de cette famille.

Certains vétérinaires ont rapporté d'autres signes que ceux qui étaient proposés dans le questionnaire :

- Un léchage chronique ayant mené à des troubles dermatologiques chez des panthères noires : un léchage des jarrets ayant mené à une pyodermite profonde chez deux individus (rapporté par un vétérinaire) et un léchage important ayant mené à une alopecie caudale chez un individu (rapporté par un autre vétérinaire)
- Un changement de dominance dans le groupe de mâles de gazelles dama (rapporté par un vétérinaire)
- Des déviations angulaires des articulations chez des Bovidés (rapportés par deux vétérinaires) et chez des Équidés (rapportés par un autre vétérinaire).

À retenir : La plupart des signes d'appel proposés ont déjà été observés par au moins un tiers des vétérinaires interrogés chez des individus appartenant aux trois familles de Carnivores et à la famille des Bovidés. Un nombre moins important de signes d'appel a été observé par les vétérinaires répondants lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Cervidés, des Équidés, des Tapiridés et des Rhinocerotidés.

2.3.1.4. Démarche diagnostique

Dans notre enquête menée auprès de 23 vétérinaires, les pratiques suivantes ont été rapportées concernant la gestion diagnostique des suspicions d'arthropathie dégénérative chez les différentes familles étudiées :

- Près de 35 % (8/23) des vétérinaires préfèrent commencer par une épreuve thérapeutique, utilisant des AINS (à condition que la fonction rénale ne soit pas compromise), parfois de la gabapentine et des nutraceutiques, une gestion de l'excès de poids et des modifications zootechniques pour améliorer le confort de l'animal. Si les signes cliniques persistent ou s'aggravent, ils procèdent alors à une anesthésie générale pour un examen plus approfondi, des analyses sanguines et des radiographies, et ajustent le traitement en fonction des résultats obtenus. Un vétérinaire a tendance à recourir plus rapidement à l'anesthésie générale pour les Félidés que pour les Bovidés. Un autre a mentionné la possibilité d'examiner vigiles, sans anesthésie, certains animaux entraînés, comme un rhinocéros blanc et une gazelle dama. Un vétérinaire commence souvent par un essai thérapeutique en raison de l'absence d'appareil de radiographie disponible sur site. Deux vétérinaires ont indiqué recourir occasionnellement à d'autres examens d'imagerie tels que l'échographie, le scanner ou l'IRM. Un vétérinaire a précisé instaurer un traitement dès lors que des signes cliniques sont associés à la visualisation de signes radiographiques, quel que soit leur nombre.
- Environ 30 % (7/23) des vétérinaires optent souvent pour une anesthésie générale dès le début de leur suspicion, permettant la réalisation d'un examen clinique approfondi, notamment orthopédique, de radiographies des zones suspectes et d'un bilan sanguin, en particulier des paramètres rénaux, pour prescrire des AINS en toute sécurité.
- Environ 13 % (3/23) des vétérinaires affirment que le choix entre un essai thérapeutique et un examen sous anesthésie générale dépend vraiment de chaque cas, selon l'espèce et la présentation clinique.
- Un vétérinaire utilise principalement une caméra thermique pour détecter les réactions inflammatoires et prescrit des AINS si une inflammation semble visible au niveau de l'articulation.

- Un vétérinaire n'a recours à une anesthésie générale et à un examen radiographique pour une boiterie chronique que si une affection autre que l'arthrose est suspectée (comme une arthrite, une fracture, etc.).
- Enfin, 17 % (4/23) des vétérinaires ont précisé avoir recours à des grilles d'évaluation du bien-être (sans préciser lesquelles), en particulier pour les animaux gériatriques, afin de mieux suivre les animaux qu'ils suspectent douloureux, notamment après l'instauration d'un traitement.

À retenir : Lors d'une première suspicion d'arthropathie dégénérative, la part de vétérinaires qui choisissent de débiter par un essai thérapeutique est comparable à celle des vétérinaires qui préfèrent procéder à un examen complet sous anesthésie générale avant d'initier un traitement. Moins d'un quart des vétérinaires répondants rapportent utiliser régulièrement des grilles d'évaluation du bien-être pour le diagnostic ou le suivi des douleurs liées aux arthropathies dégénératives.

2.3.1.5. Traitements utilisés et jugés efficaces

Tous les traitements médicaux utilisés et éprouvés par les vétérinaires répondants dans la prise en charge de la douleur liée aux arthropathies dégénératives chez les familles étudiées sont présentés dans les figures ci-après (Figure 11, Figure 12, Figure 13, Figure 14, Figure 15, Figure 16). Dans chacune des figures suivantes, les pourcentages affichés représentent, pour chaque traitement et chaque famille d'espèces, la proportion de vétérinaires ayant utilisé et jugé efficace ce traitement chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille. Le nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille est rappelé entre parenthèses dans la légende de chaque figure.

Notre enquête révèle plusieurs tendances significatives concernant les traitements médicaux utilisés et jugés efficaces dans la prise en charge des affections étudiées (Figure 11, Figure 12, Figure 13) :

- Plus de 90 % des vétérinaires interrogés ayant suspecté des cas d'arthropathie dégénérative chez des Félinés ont déjà eu recours à des AINS pour soulager un félin exprimant des signes de douleur associée, principalement le méloxicam et des AINS de la famille des coxibs. Près de 70 % ont déjà eu recours aux opioïdes, les plus utilisés étant le tramadol et la buprénorphine ; 60 % ont déjà utilisé la gabapentine et 45 % les AIS par voie systémique. Pour la buprénorphine, un vétérinaire a précisé qu'il l'administrait à une panthère noire par voie transmucosale une à deux fois par jour, en spray dans la bouche quand elle venait chercher une proie à la grille. Le fentanyl a été utilisé par un vétérinaire sous forme de patch posé sous anesthésie générale sur un tigre blanc, comme dernière chance avant euthanasie. De plus, un vétérinaire a rapporté l'efficacité de l'amantadine chez au moins un félin.
- La même tendance est observée pour le traitement des Ursidés et des Canidés. Toutefois, la buprénorphine n'a été utilisée que par un seul vétérinaire chez les Ursidés. Les cannabinoïdes ont été utilisés et jugés efficaces chez des Canidés par un tiers des vétérinaires ayant suspecté des cas dans cette famille.
- Pour les Bovidés et les Cervidés, les vétérinaires interrogés ont principalement utilisé des AINS, en particulier le méloxicam et la flunixin méglumine.

- Les AINS, en particulier le méloxicam et la phénylbutazone, ainsi que le tramadol, la gabapentine et les AIS (par voie systémique), ont déjà été utilisés par au moins un vétérinaire pour traiter une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative chez au moins un rhinocéros.
- Les cinq vétérinaires ayant suspecté des cas chez des Équidés ont déjà utilisé et jugé efficace des AINS chez au moins un équidé, bien que les molécules diffèrent (trois des cinq ont utilisé le méloxicam et la phénylbutazone). Un vétérinaire a rapporté avoir utilisé et jugé efficace le fentanyl et le tramadol, et un autre la gabapentine et un AIS par voie systémique.
- La moitié des six vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas chez le tapir terrestre ont déjà eu recours aux AINS (méloxicam, phénylbutazone ou flunixin méglumine), un au tramadol, et un à la gabapentine.

La kétamine, la prégabaline, la clomipramine et l'amitriptyline n'ont pas été utilisées ou n'ont pas montré d'efficacité notable selon les vétérinaires interrogés pour les familles mentionnées.

Figure 11 : Analgésiques utilisés et éprouvés par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.

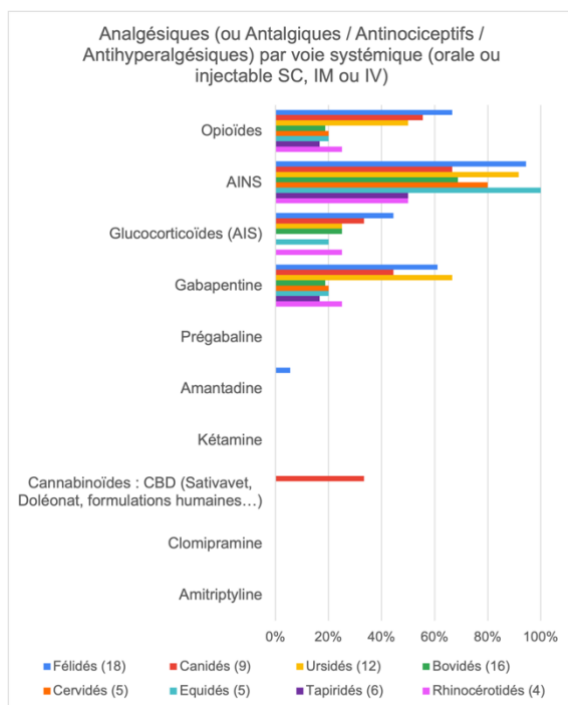
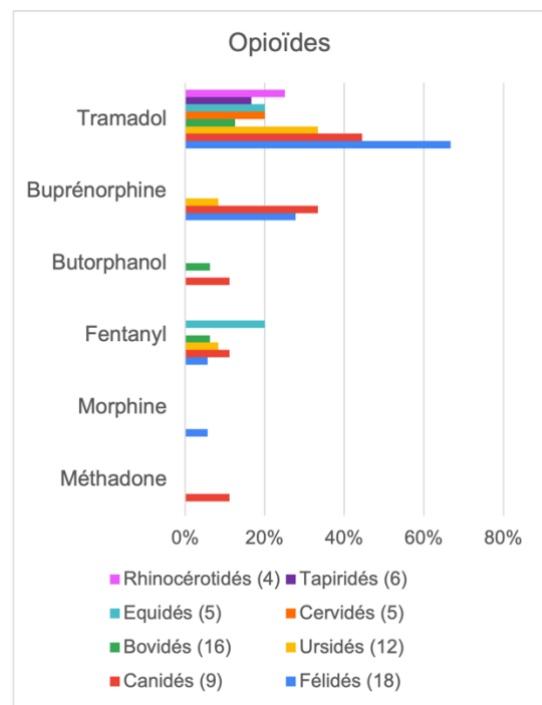
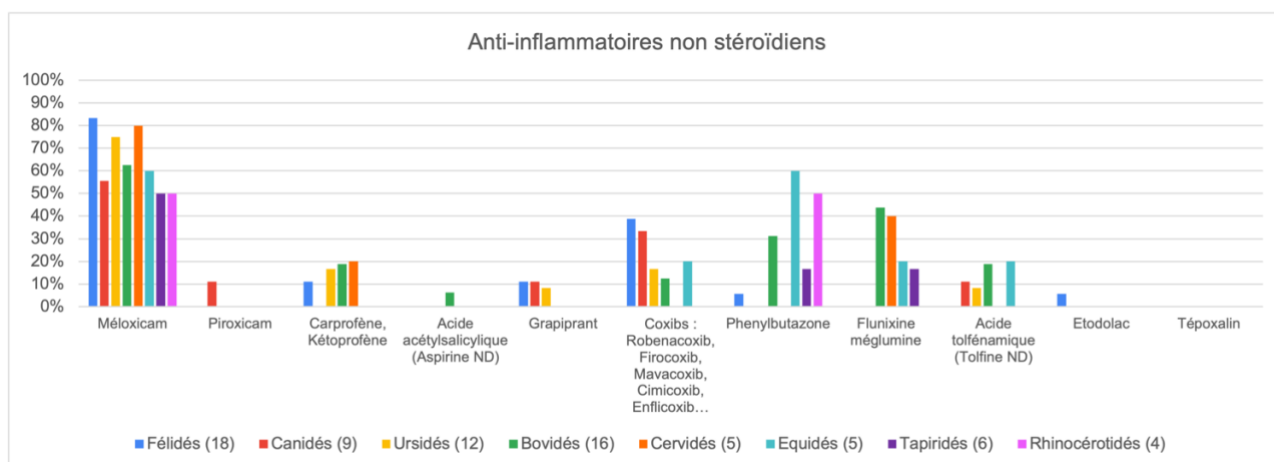


Figure 12 : Opioides utilisés et éprouvés par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.



Pourcentages : pour chaque traitement et chaque famille d'espèces, part de vétérinaires ayant utilisé et jugé efficace ce traitement chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille. Nombre entre parenthèses en légende : nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille.

Figure 13 : AINS utilisés et jugés efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.



Pourcentages : pour chaque traitement et chaque famille d'espèces, part de vétérinaires ayant utilisé et jugé efficace ce traitement chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille.
 Nombre entre parenthèses en légende : nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille.

D'autres traitements médicaux utilisables par voie systémique sont aussi utilisés par les vétérinaires répondants dans ce contexte (Figure 14). Par exemple, 17 % des vétérinaires ayant suspecté des cas d'arthropathie chez des Félidés et 13 % de ceux ayant suspecté des cas chez des Bovidés ont rapporté l'efficacité des injections intra-musculaires d'acides gras (ARA 3000 ND) dans le soulagement des douleurs suspectées associées à des arthropathies dégénératives. Cependant, les vétérinaires répondants n'utilisent pas ou n'ont pas observé l'efficacité, pour les familles étudiées, des anticorps monoclonaux, des cellules souches mésenchymateuses et du sérum autologue.

En ce qui concerne les injections intra-articulaires (Figure 15), 22 % des vétérinaires ayant suspecté des cas d'arthropathie chez des Félidés ont utilisé et noté l'efficacité des corticoïdes administrés par cette voie, mais seulement 6 % (soit un seul vétérinaire sur les 18) ont utilisé et jugé bénéfiques les injections intra-articulaires de Plasma riche en Plaquettes (PrP). Les injections intra-articulaires de cellules souches mésenchymateuses ou d'acide hyaluronique n'ont jamais été utilisées par les vétérinaires répondants ou n'ont pas montré de résultats concluants chez les familles étudiées.

Figure 14 : Autres molécules utilisées par voie systémique et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.

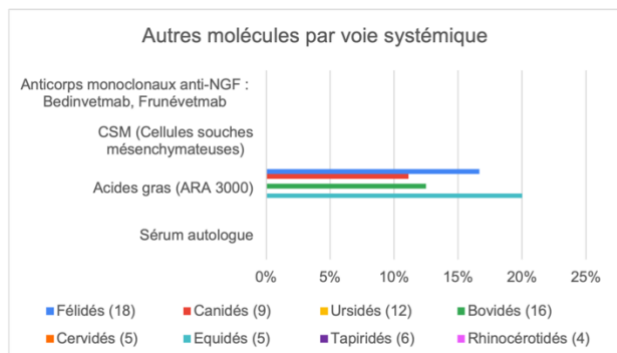
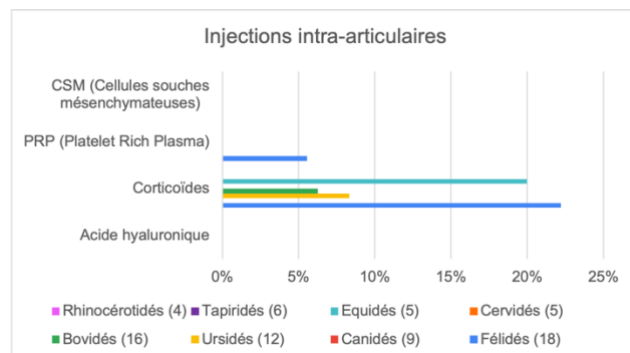


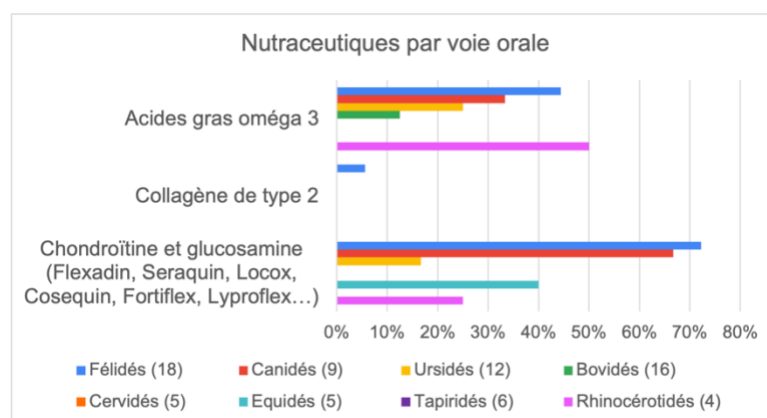
Figure 15 : Molécules utilisées par injections intra-articulaires et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.



Pourcentages : pour chaque traitement et chaque famille d'espèces, part de vétérinaires ayant utilisé et jugé efficace ce traitement chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille.
 Nombre entre parenthèses en légende : nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille.

Concernant les nutraceutiques (Figure 16), plus de 70 % des vétérinaires ayant déjà suspecté au moins un cas chez un félin ont déjà utilisé et noté l'efficacité de la chondroïtine et/ou de la glucosamine chez au moins un de ces animaux ; et près de la moitié ont également observé l'efficacité des acides gras oméga-3 chez au moins un félin. Le collagène de type II, notamment sous forme de Hyaloral ND, n'a été utilisé que par un seul vétérinaire chez les Félinés. Parmi les neuf vétérinaires ayant suspecté des cas chez des Canidés, six ont déjà utilisé et noté l'efficacité de la chondroïtine et/ou de la glucosamine chez au moins un canidé. De plus, deux vétérinaires ont rapporté l'utilisation et l'efficacité de ces nutraceutiques chez les Ursidés, deux chez les Équidés, et un chez les Rhinocérotidés.

Figure 16 : Nutraceutiques utilisés et jugés efficaces par les vétérinaires interrogés chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.



Pourcentages : pour chaque traitement et chaque famille d'espèces, part de vétérinaires ayant utilisé et jugé efficace ce traitement chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille.
 Nombre entre parenthèses en légende : nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille.

Certaines spécialités utilisées et jugées efficaces ont été explicitement mentionnées par les vétérinaires et contiennent d'autres molécules que les quatre présentées dans la Figure 16 :

- **Harpago+ ND** (harpagophytum, prêle, cassis, carbonate de calcium, phosphate bicalcique, lactosérum) mentionné par deux vétérinaires
- **Ekyflex Mobility ND** (monopropylène glycol, sels de sodium d'acide benzoïque, acide hyaluronique, vitamine C, extraits d'harpagophytum, de reine des prés et de prêle) mentionné par deux vétérinaires, notamment utilisé chez des tigres
- **Locox ND** (calcium phosphate dicalcique, méthylsulfonylméthane, glucosamine sulfate, chondroïtine sulfate, acides gras, levure de bière, produits de la transformation de reine des prés, de cassis et de prêle) mentionné par un vétérinaire qui l'a administré à un ocelot et à un chien des buissons et par un autre vétérinaire qui l'a administré à un tigre
- **Hyaloral ND** (collagène de porc hydrolysé, phosphate tricalcique, glucosamine, chondroïtine sulfate, gamma oryzanol, stéarate de magnésium, acide hyaluronique) mentionné par un vétérinaire pour des Félidés
- **Flexadin Advanced ND** (levure de bière, huiles de graines de lin et huile de poisson contenant des acides gras oméga-3, poudre de cartilage de poulet contenant du collagène de type II, vitamine E, pectine, saccharose, maltodextrine, sulfate de calcium dihydraté, polyéthylène glycol) mentionné par un vétérinaire pour des Félidés

D'autre part, plus de 40 % des vétérinaires interrogés utilisent la phytothérapie pour soulager les douleurs chroniques associées aux arthropathies dégénératives. Environ 30 % des vétérinaires rapportent utiliser régulièrement des extraits de plantes standardisés (EPS) : quatre vétérinaires utilisent des EPS de cassis ; deux d'harpagophytum ; deux de scrofulaire et d'ortie ; deux de curcuma ; un de pin ; un de reine des prés ; un d'iseng.

Des extraits de plantes sont également présents dans les nutraceutiques présentés ci-dessus :

- Harpagophytum dans Harpago+ ND et Ekyflex Mobility ND
- Cassis dans Harpago+ ND et Locox ND
- Prêle dans Harpago+ ND, Locox ND et Ekyflex Mobility ND
- Reine des prés dans Ekyflex Mobility ND

Dans l'ensemble, en regroupant les EPS et les nutraceutiques, les plantes les plus utilisées par les vétérinaires (en l'occurrence 35 % des répondants) sont le cassis et l'harpagophytum. Ces plantes ont été utilisées avec succès par au moins un vétérinaire chez des Bovidés, Cervidés, Ursidés, Rhinocerotidés et Tapiridés.

La mésothérapie a été utilisée par quatre vétérinaires (soit 17 % des répondants). Les molécules utilisées par deux vétérinaires exerçant dans le même parc sont notamment un complexe de vitamines B (Becozyme ND), un anesthésique local comme la procaïne (Procamidor ND), un AIS comme l'acétate de prednisolone (Hydrocortancyl ND) et un myorelaxant comme la thiocolchicoside, un dérivé de la colchicine (Miorel ND).

Un vétérinaire a précisé que l'efficacité des nutraceutiques et de la phytothérapie était très difficile à évaluer objectivement, car ces mesures sont souvent employées conjointement avec des aménagements zootechniques ou d'autres traitements comme les AINS.

Un manque d'efficacité a été rapporté pour :

- Les cannabinoïdes, par deux vétérinaires chez les Félidés, par un vétérinaire chez les trois familles de Carnivores, et par un vétérinaire chez les Ursidés
- L'amantadine, par un vétérinaire chez au moins un Ursidé
- Le grapiprant, par un vétérinaire chez un lion
- Le bedinvetmab (Librela ND), par un vétérinaire chez un loup à crinière
- Le Rhumatyl ND (homéopathie), par un vétérinaire chez un ours
- Le Cartimax ND (glucosamine sulfate, harpagophytum, reine des prés), par un vétérinaire chez un chat des sables.

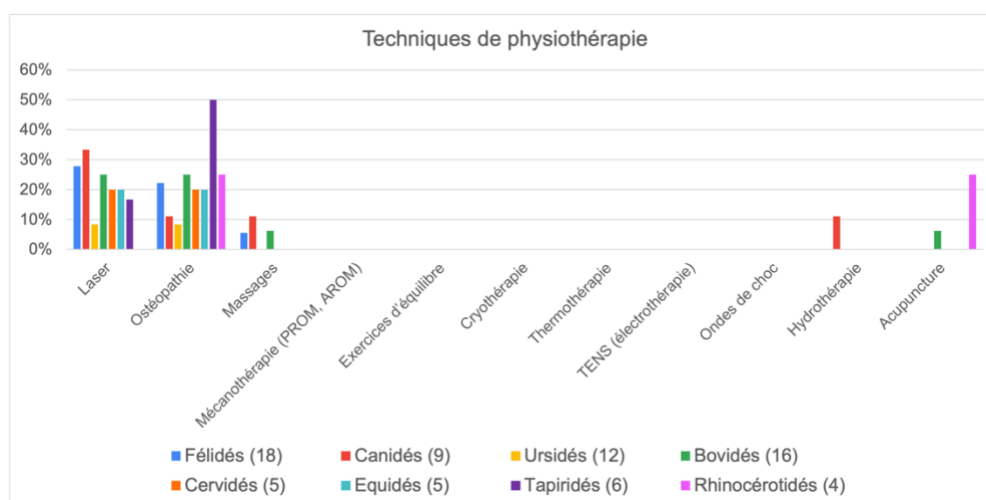
Aucun effet indésirable n'a été rapporté pour les molécules citées, sauf par un vétérinaire qui a mentionné de possibles vomissements après l'utilisation d'AINS chez des Félidés âgés.

Les techniques de physiothérapie utilisées par des vétérinaires répondants chez des individus appartenant aux familles étudiées incluent : le laser, l'ostéopathie, ainsi que, dans une moindre mesure, les massages, l'hydrothérapie et l'acupuncture (Figure 17).

Le laser est la technique complémentaire la plus couramment utilisée chez les Carnivores. Un vétérinaire a précisé qu'il était difficile d'évaluer son efficacité pour soulager les douleurs chroniques. Chez les Cétartiodactyles, le laser a été employé lors de suspicions d'arthropathie dégénérative par le même nombre de vétérinaires que l'ostéopathie. Chez les Périssodactyles, l'ostéopathie a été employée par plus de vétérinaires que le laser, notamment chez les tapirs, pour lesquels elle a été utilisée avec succès par la moitié des vétérinaires ayant déjà suspecté un cas chez un tapir terrestre, et chez les rhinocéros, pour lesquels le laser n'est pas une technique citée par les répondants.

La mécanothérapie (par amplitude passive ou active des mouvements, PROM ou AROM), les exercices d'équilibre, la cryothérapie, la thermothérapie, ainsi que l'électrothérapie et les ondes de choc n'ont jamais été utilisées par les vétérinaires répondants ou n'ont pas montré de résultats concluants chez les familles étudiées.

Figure 17 : Techniques de physiothérapie utilisées et jugées efficaces par les vétérinaires répondants chez des individus suspectés souffrir d'arthropathie dégénérative, appartenant aux différentes familles de Carnivores et d'Ongulés.



Pourcentages : pour chaque technique et chaque famille d'espèces, part de vétérinaires ayant instauré et jugé efficace cette technique chez un individu appartenant à cette famille parmi tous les vétérinaires ayant suspecté des cas au sein de cette famille. Nombre entre parenthèses en légende : nombre de vétérinaires ayant suspecté des cas dans chaque famille.

Enfin, aucun vétérinaire n'a rapporté avoir tenté un traitement chirurgical pour l'arthrose ou une autre arthropathie dégénérative chez les individus des familles étudiées. Un seul vétérinaire a mentionné avoir pratiqué une résection de la tête fémorale chez un raton laveur.

À retenir : Les AINS sont la classe de médicaments la plus utilisée chez toutes les familles pour soulager les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, suivis des opioïdes et de la gabapentine. Le méloxicam est l'AINS utilisé par le plus de vétérinaires chez toutes les familles, mais la phénylbutazone est utilisée par autant de vétérinaires que le méloxicam pour les Équidés et pour les Rhinocerotidés. Les nutraceutiques sont également utilisés par une large part de vétérinaires répondants, principalement chez les Carnivores et les Périssodactyles, peu chez les Ruminants. Près de la moitié des vétérinaires répondants utilisent la phytothérapie et rapportent son efficacité. Certaines techniques de physiothérapie font également partie des mesures couramment mises en place, notamment pour les Périssodactyles. Cependant, un nombre important de molécules utilisées pour traiter les arthropathies dégénératives chez les Carnivores domestiques ne sont pas employées par les vétérinaires de parcs interrogés chez les espèces sauvages étudiées.

2.3.1.6. Mesures hygiéniques et zootechniques mises en place

Près de 83 % (19/23) des vétérinaires interrogés mettent en place des mesures hygiéniques et/ou des modifications zootechniques pour les animaux qu'ils suspectent atteints d'arthropathie dégénérative. Voici un résumé des principaux aménagements rapportés :

- Près de 80 % (18/23) des vétérinaires répondants peuvent modifier la ration alimentaire des animaux suspectés atteints. Près d'un quart d'entre eux ont précisé que cela ne se traduit pas forcément par une diminution de la ration : en cas d'amaigrissement, notamment chez les Ongulés, ils augmentent la ration et facilitent l'accès aux ressources pour éviter la fonte musculaire.
- Près de 57 % (13/23) des vétérinaires interrogés améliorent le couchage des animaux, en facilitant l'accès aux lieux de repos (par exemple en abaissant les tablettes de repos pour les Félidés) et en rendant le couchage plus confortable (avec des copeaux, une épaisseur suffisante de paille, du mulch, ou du sable). Ils multiplient le nombre de couchages et de substrats. Les couchages peuvent également être installés légèrement en hauteur afin que les animaux soient moins exposés à l'humidité des sols.
- Près de 40 % (9/23) des vétérinaires répondants ont recours au parage ou ferrage correctif. Plus précisément, cette mesure est rapportée pour des Équidés par trois des cinq vétérinaires ayant suspecté des cas chez des Équidés ; pour des Bovidés par près de 40 % des vétérinaires ayant déjà suspecté des cas chez des Bovidés ; pour des Tapiridés par un des six vétérinaires ayant déjà suspecté des cas chez des tapirs ; et pour des Rhinocerotidés par un des quatre vétérinaires ayant déjà suspecté des cas chez des rhinocéros.
- Près de 35 % (8/23) des vétérinaires interrogés facilitent les montées et descentes des animaux atteints en remplaçant les marches par des pentes douces, parfois ensablées. Certains ajoutent de petites marches ou des agrès (étagères, branchages, troncs, etc.) pour faciliter l'accès aux zones situées en hauteur. Environ 22 % installent des sols antidérapants et retirent les éventuels sols glissants.

- Environ 26 % (6/23) des vétérinaires répondants précisent qu'ils contrôlent les conditions de température et d'humidité des bâtiments. Ils veillent à ce que la température reste suffisamment élevée, notamment en hiver, et qu'il y ait le moins d'humidité possible. En particulier, ils augmentent le nombre de points chauds ou de zones chauffées et ajoutent des radiants au-dessus des zones de couchage pour limiter l'humidité.
- Près de 22 % (5/23) des vétérinaires interrogés ont précisé adapter la distribution de la nourriture et veiller à disposer les gamelles d'eau au sol. Un vétérinaire met en place un suivi alimentaire, notamment chez les Bovidés, afin de s'assurer que l'animal présentant des signes de douleur ait accès à tous les aliments de la ration.
- Environ 13 % (3/23) des vétérinaires répondants adaptent les entraînements médicaux et donnent pour consigne aux soigneurs d'encourager les animaux douloureux à se déplacer un peu chaque jour.

À retenir : La quasi-totalité des vétérinaires répondants mettent en place des mesures hygiéniques et procèdent à des modifications zootechniques pour les animaux qu'ils suspectent d'être atteints d'arthropathie dégénérative. Les mesures rapportées par le plus grand nombre de praticiens comprennent la modification de la ration alimentaire et l'amélioration du confort du couchage des animaux concernés. Chez les Ongulés, une part importante de vétérinaires procèdent également au parage ou ferrage correctif.

2.3.2. Proposition des grilles d'évaluation de la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives

Après avoir analysé les réponses à notre questionnaire, nous avons conçu deux types de grilles d'évaluation pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives chez les Carnivores et les Ongulés en captivité.

2.3.2.1. Grille complète commune aux ordres des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles

La première grille, présentée en **annexe 29**, est applicable à toutes les familles de Carnivores, de Cétartiodactyles et de Périssodactyles. Elle inclut tous les critères observés par au moins un vétérinaire ayant répondu à notre questionnaire, que ce soit chez un Carnivore ou un Ongulé.

Cette grille s'étend sur quatre pages (imprimable recto verso sur deux feuilles) et comprend 47 questions (dont deux sont divisées en deux sous-questions), réparties en trois catégories de signes cliniques distinctes :

- **Diminution globale de l'activité** : réticence à marcher, s'asseoir, s'allonger, se lever, sauter, grimper, se baigner, etc.
- **Modifications comportementales** : difficultés à se positionner pour manger, faire ses besoins, se toiletter, modification du temps et de la qualité de sommeil, changement de comportement au sein du groupe, etc.
- **Anomalies à l'examen clinique (à distance et rapproché)** : amaigrissement, modification de la démarche, présence d'une boiterie, d'amyotrophie, d'anomalies au niveau des articulations, etc.

Chaque question est formulée sous forme d'une courte expression, suivie de quatre propositions de réponse notées généralement de zéro à trois. Voici un exemple au sein de chaque partie :

- Diminution de l'activité :
 - Intitulé de la question : « Pour se lever après une phase de repos »
 - Réponses proposées : « Très facile » – « Facile » – « Avec quelques difficultés » – « Avec beaucoup de difficultés »
- Modifications comportementales :
 - Intitulé de la question : « Présente une perte de vivacité, d'énergie, de joie de vivre »
 - Réponses proposées : « Pas du tout » – « Parfois » – « Souvent » – « Tout le temps »
- Anomalies à l'examen clinique :
 - Intitulé de la question : « Présence d'une atrophie des muscles paravertébraux »
 - Réponses proposées : « Pas du tout » – « Légère » – « Modérée » – « Marquée »

Le vétérinaire doit évaluer l'animal en se basant sur son expérience et son impression subjective, sans le comparer à ses congénères. Une fois tous les critères évalués, il additionne les points obtenus et compare le score avec le score maximal possible (141 pour la grille générale). Ce score est recensé dans un tableau avec la date de l'évaluation. Le vétérinaire indique ensuite les mesures diagnostiques ou thérapeutiques à mettre en place et fixe la date de la prochaine évaluation. L'important est le suivi individuel du score dans le temps, plutôt que la valeur absolue du score, étant donné que la validité de critère de cette grille n'est pour le moment pas vérifiée.

2.3.2.2. Grilles spécifiques aux ordres des Carnivores, des Cétartiodactyles et des Périssodactyles

En complément de la grille générale, nous avons créé trois versions plus courtes, spécifiques à chaque ordre, présentées en **annexes 30 à 32** :

- Pour les Carnivores, nous avons retenu les 34 critères qui avaient été observés par au moins un tiers des vétérinaires ayant suspecté des cas dans les familles des Félidés, Canidés ou Ursidés.
- Pour les Cétartiodactyles, nous avons retenu les 19 critères observés par au moins un tiers des vétérinaires ayant suspecté des cas dans les familles des Bovidés ou Cervidés.
- Pour les Périssodactyles, nous avons retenu les 25 critères observés par au moins un quart des vétérinaires ayant suspecté des cas dans au moins l'une des trois familles de cet ordre.

Ces grilles spécifiques, bien que moins exhaustives, reprennent la structure de la grille générale et peuvent être utilisées de manière similaire. Elles ne couvrent pas tous les signes cliniques décrits, mais sont conçues pour être plus rapides à remplir.

2.4. Discussion

Les arthropathies dégénératives, regroupant l'arthrose et la spondylose, sont des affections ostéoarticulaires chroniques considérées comme fréquentes chez les Mammifères de parcs zoologiques (cf partie 1.2.1.). Le diagnostic de ces affections, qu'il soit présomptif ou définitif, est déjà complexe chez les Carnivores domestiques, mais il représente un défi encore plus grand chez les Carnivores et Ongulés sauvages en captivité. Pour les Carnivores domestiques, le dépistage, le diagnostic et le suivi de la douleur chronique liée à ces affections dégénératives sont grandement facilités par des outils de métrologie clinique, souvent présentés sous forme de grilles d'évaluation.

Destinées aux propriétaires et aux vétérinaires, ces outils sont aujourd'hui majoritairement validés pour le chien et le chat. Cependant, ces grilles, spécifiques à ces espèces et reposant en grande partie sur les observations des propriétaires, ne sont pas adaptées à l'évaluation des animaux sauvages en captivité par les vétérinaires de parcs zoologiques.

Dans cette partie, nous analyserons les informations recueillies auprès des vétérinaires de parcs zoologiques français, afin de mieux comprendre la prise en charge diagnostique et thérapeutique des arthropathies dégénératives chez les Mammifères en captivité. Nous examinerons en détail les espèces touchées par ces affections, les signes cliniques observés, ainsi que les traitements et mesures zootechniques actuellement mis en œuvre pour gérer ces conditions.

En outre, nous évaluerons l'intérêt et la validité des grilles développées dans le cadre de cette étude, destinées au suivi des arthropathies dégénératives chez les ordres étudiés.

2.4.1. Discussion sur les résultats du questionnaire

2.4.1.1. Qualité et validité des résultats

Le premier objectif de cette étude était de recueillir l'expérience des vétérinaires de parcs zoologiques français sur la prise en charge des arthropathies dégénératives, en se concentrant sur deux aspects principaux : d'une part, déterminer si les signes cliniques observés chez les animaux domestiques se manifestent également chez leurs homologues sauvages en captivité, et d'autre part, synthétiser les traitements utilisés et jugés efficaces par ces praticiens.

Pour cela, nous avons conçu un questionnaire destiné aux vétérinaires membres de l'Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique, un réseau regroupant la majorité des vétérinaires exerçant au moins partiellement dans des parcs zoologiques français. Nous commencerons par examiner la validité des réponses reçues.

La principale limite de notre enquête réside dans le fait que nous parlons uniquement de suspicions d'arthropathie dégénérative, et non de cas confirmés. Nous avons demandé aux vétérinaires de considérer tous les individus ayant présenté des signes cliniques de douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative (arthrose ou spondylose), en excluant les cas où un diagnostic final avait révélé une affection neurologique, musculaire ou une autre maladie concomitante. Les cas sans diagnostic de certitude mais sans autre maladie concomitante identifiée ont été inclus. En résumé, nous avons étudié des animaux sans comorbidité connue, pour lesquels l'arthrose ou la spondylose était fortement suspectée ou non exclue. Cela introduit un biais majeur : les cas présentés sont des suspicions pour lesquelles il n'y a pas nécessairement eu de diagnostic de certitude, qu'il soit clinique, radiographique ou par exclusion d'autres affections concomitantes. Sans confirmation par l'un de ces moyens, il est difficile de garantir que les signes cliniques observés sont réellement dus à l'arthropathie dégénérative suspectée. Les vétérinaires, qui n'ont pas nécessairement effectué une revue de la littérature sur les signes cliniques associés à l'arthrose ou à la spondylose, ont pu passer à côté de cas de douleur chronique réellement liée à ces affections au cours de leur pratique. A l'inverse, il est possible qu'une arthropathie dégénérative soit suspectée chez un animal qui souffre en réalité d'une affection neurologique ou d'une autre affection musculosquelettique non diagnostiquée (cf partie 1.1.1.3.). Par conséquent, les cas uniquement suspectés et rapportés peuvent ne pas refléter fidèlement la réalité clinique des arthropathies dégénératives chez ces animaux. Cette situation est problématique car si les vétérinaires s'appuient uniquement sur des suspicions, les traitements administrés pourraient ne pas être adéquats pour la véritable cause des signes cliniques observés.

De plus, les résultats de cette étude reflètent uniquement l'expérience des vétérinaires répondants. Nous raisonnons en termes de parts de vétérinaires ayant observé certains signes ou utilisé certains traitements, mais nos résultats ne fournissent pas d'indication sur la prévalence des arthropathies dégénératives chez les espèces étudiées, ni sur la fréquence relative des différents signes cliniques d'appel suggérés. Chaque vétérinaire a une expérience limitée et a vu au plus quelques cas dans chaque famille étudiée. Établir des prévalences aurait nécessité non seulement un échantillon représentatif de tous les vétérinaires de zoos français, mais aussi de demander à chaque vétérinaire le nombre de cas observés pour chaque espèce. Néanmoins, en raisonnant en termes d'expérience des vétérinaires interrogés, nous avons pu obtenir une idée des espèces touchées.

Un autre biais entre les résultats obtenus et la réalité clinique provient du fait que nous nous concentrons sur l'expérience des vétérinaires, alors que certains signes sont plus facilement observables par les soigneurs. Cependant, ce biais est partiellement compensé par le fait que les soigneurs rapportent fréquemment leurs observations de changements de comportement des animaux aux vétérinaires. Ainsi, les réponses des vétérinaires s'appuient en partie sur les rapports des soigneurs. Néanmoins, les vétérinaires sont plus aptes à détecter certains signes grâce à leurs connaissances des troubles locomoteurs et des signes de douleur. Il est donc possible que certains signes soient passés inaperçus si les soigneurs ne les ont pas remarqués.

D'autre part, nous n'avons reçu que les réponses de 23 vétérinaires sur les 300 membres de l'AFVPZ, une association regroupant les vétérinaires exerçant dans des parcs zoologiques français. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce faible taux de réponse. Tout d'abord, la longueur du questionnaire : bien que nous ayons estimé un temps de réponse moyen de 20 minutes, un vétérinaire testeur a mis 45 minutes en raison d'un nombre important de cas rencontrés. De plus, nous avons restreint notre stratégie de relance à trois courriels. Il est possible que la diffusion du questionnaire via les réseaux sociaux, en précisant qu'il était destiné aux membres de l'AFVPZ, aurait permis d'augmenter le nombre de réponses. Enfin, bien que ce faible taux de réponse puisse suggérer un manque d'intérêt des vétérinaires de zoos français pour ce sujet, cela semble peu probable, car nos discussions avec certains d'entre eux ont justement révélé un vif intérêt. La taille limitée de l'échantillon peut introduire des biais de sélection, et les résultats doivent être interprétés avec prudence. Cependant, les 23 réponses obtenues proviennent de 22 parcs zoologiques français différents, ce qui est significatif puisque l'Association Française des Parcs Zoologiques (AFdPZ) compte environ 100 parcs. La majorité des répondants travaillent dans les principaux parcs zoologiques français, garantissant une certaine représentativité des données collectées. Cette participation permet de couvrir une large gamme d'espèces et de situations cliniques, offrant ainsi une vue d'ensemble pertinente des pratiques et observations actuelles en France.

Bien que nous ayons délibérément choisi de nous concentrer sur les parcs français, il aurait été intéressant d'étendre la diffusion du questionnaire à une échelle plus large, notamment en Europe. Un questionnaire en anglais, envoyé aux vétérinaires de parcs zoologiques européens, aurait non seulement permis d'augmenter le nombre de réponses, mais aussi d'obtenir une perspective plus diversifiée sur les espèces touchées par les arthropathies dégénératives, ainsi que sur les pratiques diagnostiques et thérapeutiques utilisées pour traiter ces affections.

La méthode de collecte des données, basée sur un questionnaire, peut également introduire des biais de mémoire et de perception. Les répondants peuvent ne pas se souvenir avec précision des événements passés ou avoir des opinions subjectives sur l'efficacité des traitements ou des mesures hygiéniques.

2.4.1.2. Familles d'espèces et espèces touchées

Les résultats de cette étude révèlent que la quasi-totalité des vétérinaires interrogés (plus de 95 %) ont déjà suspecté une arthropathie dégénérative chez au moins un individu sauvage captif appartenant à l'une des familles de Mammifères suivantes : Félidés, Canidés, Ursidés, Bovidés, Cervidés, Équidés, Tapiridés et Rhinocerotidés. Des cas d'arthropathie dégénérative ont été suspectés dans chacune de ces familles, par un nombre variable de vétérinaires répondants.

Plus de 70 % des vétérinaires interrogés ont suspecté des arthropathies dégénératives chez des Félidés et des Bovidés. Ce constat doit être interprété en tenant compte du fait que ces deux familles sont largement représentées dans les parcs zoologiques français et comprennent de nombreuses espèces (près de 140 pour les Bovidés et 40 pour les Félidés). Ensemble, ces familles représentent plus de 60 % des espèces citées par les vétérinaires. Il est intéressant de noter que, contrairement aux Félidés, pour lesquels de nombreux cas d'arthropathies dégénératives sont décrits dans la littérature, très peu de cas sont rapportés chez les Bovidés, qu'ils soient domestiques ou sauvages, que ce soit sous forme de signes radiographiques ou de signes cliniques.

Nous pouvons nous intéresser aux espèces mentionnées par le plus grand nombre de vétérinaires de parcs, mais cela ne fournira pas d'indication sur la prévalence des arthropathies dégénératives chez les différentes espèces. Par exemple, même si plus de 50 % des vétérinaires ont déjà suspecté un cas chez un tigre et 30 % chez un léopard ou un lion, cela ne signifie pas que ces maladies sont plus fréquentes chez ces félins que chez les Ongulés. En parallèle, 25 % des vétérinaires ont suspecté des cas chez des tapirs terrestres ou des grands koudous.

Plus de 50 % des vétérinaires ont observé des cas chez des Ursidés, bien que cette famille ne soit pas représentée dans tous les parcs et ne compte que huit espèces. Une plus grande proportion de vétérinaires a rencontré des cas chez des Ursidés que chez des Canidés. Bien que le chien soit une espèce très touchée par les arthropathies dégénératives (cf partie 1.2.1.2.2.), il n'y a souvent que quelques espèces de Canidés dans les parcs.

C'est la première fois que la plupart des espèces de Cétartiodactyles et Périssodactyles sont citées comme suspectées d'être atteintes d'arthropathies dégénératives. Même au sein de familles comme les Félidés, où ces affections ont déjà été documentées chez plusieurs espèces sauvages, nos résultats offrent la première description de suspicion d'arthropathies dégénératives chez d'autres espèces, telles que le chat pêcheur, le serval, le chat des sables et le chat de Pallas. Il est intéressant de noter que seule une des cinq espèces de tapirs a été mentionnée, probablement l'espèce la plus représentée dans les parcs français.

De plus, avant de demander si chaque vétérinaire avait rencontré des cas au sein des différentes familles, nous aurions dû vérifier s'ils avaient déjà travaillé avec chacune de ces familles. Par exemple, six vétérinaires ont suspecté des cas d'arthropathie dégénérative chez des tapirs, représentant 26 % de l'ensemble des répondants. Cependant, il est possible que les autres vétérinaires n'aient jamais eu l'occasion de travailler avec des tapirs. Ainsi, il se pourrait que tous les vétérinaires ayant travaillé avec des tapirs aient effectivement suspecté des cas d'arthropathie dégénérative. Cela suggérerait que cette affection est fréquente chez le tapir terrestre, la seule espèce ici mentionnée. Toutefois, en l'état actuel, nous ne pouvons pas tirer de telles conclusions.

2.4.1.3. Signes cliniques d'appel observés

Notre enquête a permis de recueillir les retours d'expérience des vétérinaires de parcs zoologiques français concernant les signes cliniques observés chez les Carnivores et Ongulés sauvages en captivité lors de suspicion d'arthropathie dégénérative.

Nous avons choisi de ne pas demander précisément pour chaque signe clinique chez quelle espèce il avait été observé et chez combien d'animaux. Cela aurait été une information précieuse mais aurait considérablement augmenté le temps de réponse.

Avant de présenter ces résultats, il est important de souligner qu'un signe rapporté par près de 100 % des vétérinaires ne signifie pas nécessairement qu'il est le plus fréquent en cas d'arthropathie dégénérative. Cela peut simplement indiquer qu'il s'agit d'un signe auquel de nombreux vétérinaires prêtent attention. Par exemple, plus de 80 % des vétérinaires ayant déjà suspecté un cas chez des Félidés rapportent avoir observé une boiterie. Pourtant, la boiterie n'est pas nécessairement fréquente en cas d'arthropathie dégénérative chez le chat (Clarke et Bennett, 2006). Cette disparité pourrait s'expliquer par une meilleure visibilité de la boiterie chez un grand félin par rapport à un petit, ou par une vigilance accrue des vétérinaires de zoos pour détecter les boiteries de manière générale.

De même, ce n'est pas parce qu'un signe n'a pas été rapporté qu'il était effectivement absent. Certains signes cliniques peuvent être subtils ou difficiles à observer, surtout dans un environnement clinique stressant. Ainsi, l'absence de rapport sur certains signes ne doit pas être interprétée comme une preuve de leur non-existence, mais plutôt comme un reflet des limites des observations disponibles.

Commençons par examiner les signes cliniques d'appel observés chez les Carnivores par les vétérinaires répondants. Tous les signes cliniques proposés ont été observés lors de suspicion d'arthropathie dégénérative chez au moins un individu de l'ordre des Carnivores, qu'il s'agisse d'indices de diminution de mobilité, de changements de comportement, ou d'anomalies détectables à l'examen clinique ou orthopédique. Cela confirme la pertinence des critères proposés. Chez les Félidés et les Canidés, presque tous les signes ont déjà été observés et associés à une arthropathie dégénérative.

Une diminution de l'activité liée aux conditions météorologiques, en rapport avec la douleur chronique causée par les arthropathies dégénératives, est décrite dans la littérature uniquement chez le chien et le chat (**annexe 21**). Cependant, de nombreux vétérinaires ont observé des changements similaires chez d'autres familles. Il semble donc logique de conclure que ce comportement n'est pas spécifique à une espèce particulière, mais plutôt lié au comportement exploratoire de ces animaux dans leur environnement, notamment extérieur.

De même, une modification du temps passé à se baigner n'a pas été observée uniquement chez les ours et les félins soupçonnés d'arthropathies dégénératives, comme décrit dans la littérature (**annexe 21**), mais également chez un canidé, selon l'observation d'un vétérinaire. Le chien des buissons passe par exemple une partie significative de son temps dans l'eau.

C'est également la première fois qu'une modification du temps passé à se toiletter a été observée et associée à une arthropathie dégénérative par des vétérinaires chez des Canidés sauvages et des ours (**annexe 21**). Le comportement de toilettage est donc un indice à surveiller dans ce contexte chez toutes les espèces de Carnivores.

Des difficultés pour se coucher, s'asseoir ou se positionner pour uriner ou déféquer n'ont jamais été observées dans le cadre d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un ours par un des vétérinaires répondants. Nous pouvons imaginer que la morphologie plus massive des ours, comparée à celle des félins et des Canidés, ainsi que leur lenteur de mouvement, rendent plus difficile l'observation de changements dans leur manière de s'asseoir ou de se coucher.

D'après les observations des vétérinaires répondants, un surpoids comme un amaigrissement peuvent être associés à une suspicion d'arthropathie dégénérative chez des Carnivores. Cette constatation diffère de la littérature existante, qui met principalement l'accent sur le surpoids (cf parties 1.1.1.1.2. et 1.2.4.9.1.).

Globalement, les signes observés par la majorité des vétérinaires répondants dans chaque famille correspondent à ceux déjà décrits dans la littérature chez les Carnivores, le plus souvent chez des espèces domestiques, parfois chez des espèces sauvages (**annexe 21**). Ces signes incluent des difficultés ou une perte de motivation à se déplacer, sauter ou grimper, accompagnées d'une exploration réduite de l'environnement ; une démarche raide, une perte de souplesse et une parésie postérieure ; une boiterie et une amyotrophie ; ainsi qu'une modification de la qualité du sommeil.

Abordons à présent les signes cliniques observés chez les Cétartiodactyles et Périssodactyles. Presque tous les signes cliniques d'appel suggérés ont déjà été observés chez un bovidé lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative par au moins un des vétérinaires interrogés. Pourtant, la plupart de ces signes n'ont jamais été décrits dans la littérature comme étant associés à des arthropathies dégénératives chez les Bovidés, qu'ils soient domestiques ou sauvages (**annexe 21**). Il en va de même pour les Cervidés, les rhinocéros et les tapirs, chez qui aucun signe clinique n'avait déjà été décrit en association avec des arthropathies dégénératives. Il s'agit donc, pour ces familles, de la première description pour tous les signes d'appel cités par les vétérinaires répondants.

Par exemple, c'est la première fois que des difficultés ou une perte de motivation pour se relever, grimper ou descendre de surfaces surélevées et jouer sont décrites chez des Bovidés, des tapirs et des rhinocéros. De même, des changements de comportement tels que l'isolement au sein du groupe, une diminution du niveau d'activité selon les conditions météorologiques, une perte de vivacité et une réaction diminuée aux stimuli de l'environnement sont rapportés pour la première fois en association avec des suspicions d'arthropathie dégénérative chez les Cétartiodactyles, ainsi que chez les tapirs et les rhinocéros. Il convient de noter que, contrairement à leurs homologues domestiques, les Ongulés sauvages en captivité vivent généralement plus longtemps, ce qui les rend plus susceptibles de présenter des signes précoces de douleur liée à une arthropathie dégénérative. De plus, il est sans doute plus aisé de repérer de tels changements de comportement en zoo, où les Ongulés sauvages sont souvent en groupes de faible effectif et constamment surveillés par des vétérinaires et des soigneurs, tandis que les Ongulés domestiques, tels que les bovins, sont fréquemment gardés en grands troupeaux et surveillés par un seul éleveur.

La boiterie est le signe observé par le plus grand nombre de vétérinaires lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative chez un bovidé ou un cervidé. En revanche, chez les Périssodactyles, ce sont les difficultés de déplacement (marcher, courir, lenteur en marchant) et une démarche raide qui sont les signes observés par le plus grand nombre de vétérinaires. Cette différence de signes pourrait s'expliquer par la morphologie des membres des rhinocéros, plus massifs et courts que ceux des Bovidés et Cervidés, rendant ainsi la détection d'une éventuelle boiterie plus difficile.

2.4.1.4. Démarche diagnostique des vétérinaires

Lors d'une première suspicion d'arthropathie dégénérative, la proportion de vétérinaires qui choisissent de débiter par un essai thérapeutique est comparable à celle de ceux qui préfèrent procéder à un examen complet sous anesthésie générale avant d'initier un traitement. Cette approche reflète bien la réalité pratique, où la décision dépend souvent de la gravité de la situation mais aussi des possibilités d'examen. Par exemple, un des vétérinaires répondants a tendance à recourir plus rapidement à l'anesthésie générale pour les Félidés que pour les Bovidés. De plus, certains vétérinaires n'ont pas accès à des équipements de radiographie dans leur parc.

L'essai thérapeutique avec des AINS présente des inconvénients, notamment en cas d'affection rénale sous-jacente non diagnostiquée. L'anesthésie générale comporte également des risques, tant sur le plan médical que logistique. De plus, administrer des AINS trop tôt après

l'anesthésie comporte des risques de toxicité rénale, en raison de l'hypotension probablement induite par celle-ci.

Nos résultats indiquent une difficulté particulière à obtenir des diagnostics précis sans recourir à une anesthésie générale pour les examens radiographiques, ce qui complique le suivi et la prise en charge de la douleur chronique chez ces animaux. Effectuer une radiographie chez des animaux entraînés (sans avoir besoin de recourir à une anesthésie générale) représente une alternative intéressante (Dadone *et al.*, 2016). L'utilisation de la caméra thermique (ou thermographie) peut également être un complément utile pour repérer ou confirmer les zones d'inflammation articulaire (Alves *et al.*, 2023 ; Tamba, 2005), bien qu'il existe peu de preuves concernant son usage à cet effet en médecine vétérinaire. Cependant, une récente revue de la littérature en médecine humaine a évalué le niveau de preuve existant pour l'utilisation de la thermographie dans le diagnostic de l'arthrose (Schiavon *et al.*, 2021). Cette revue a mis en évidence plusieurs études qui ont trouvé une corrélation entre la présence de la maladie et une augmentation de la température absolue de la peau sur les articulations affectées par rapport aux sujets sains, notamment aux stades précoces de la maladie. En effet, des preuves croissantes soulignent l'important rôle de l'inflammation dans l'arthrose, qui ne peut plus être simplement étiquetée comme une maladie dégénérative, surtout aux premiers stades. En outre, d'autres études ont démontré une corrélation entre la présence de l'arthrose et différents schémas de distribution de la chaleur, reflétant ainsi la propagation de l'inflammation articulaire.

Il est intéressant de noter que moins d'un quart des vétérinaires interrogés déclarent utiliser régulièrement des grilles d'évaluation du bien-être comme aide au diagnostic ou au suivi des arthropathies dégénératives. Toutefois, comme la question était ouverte, il est possible que ce chiffre aurait été plus élevé si une question plus précise avait été posée.

2.4.1.5. Mesures thérapeutiques

2.4.1.5.1. Mesures hygiéniques et zootechniques

Chez les Carnivores domestiques, une démarche thérapeutique codifiée est recommandée pour la prise en charge de la douleur chronique d'origine arthrosique. Cette approche repose sur une progression par étapes et l'implémentation de diverses stratégies thérapeutiques dans le cadre d'une démarche multimodale (Cachon *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022). Elle commence par des mesures hygiéniques, incluant notamment la gestion du poids, les modifications environnementales et les exercices de physiothérapie. Ensuite, les nutraceutiques sont envisagés, suivis par les AINS. Si nécessaire, des analgésiques, comme les opioïdes et la gabapentine, peuvent être administrés. Dans certains cas, des infiltrations articulaires sont réalisées, et en dernier recours, une intervention chirurgicale peut être envisagée.

Chaque mesure ou médicament a été évalué par des groupes d'experts qui recommandent son utilisation en première, deuxième ou troisième ligne, en fonction du niveau de preuve associé à son efficacité (**annexes 22 et 23**) (Cachon *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022).

Cette démarche n'est pas toujours suivie de manière aussi standardisée et structurée dans les zoos ; aucun consensus n'a été établi. Cependant, les vétérinaires de zoos utilisent souvent plusieurs stratégies thérapeutiques simultanément, ce qui peut parfois s'apparenter à une approche multimodale.

Notre enquête a notamment révélé que la quasi-totalité des vétérinaires répondants mettent en place des mesures hygiéniques et procèdent à des modifications zootechniques pour les animaux qu'ils suspectent d'être atteints d'arthropathie dégénérative :

- **Modification de la ration alimentaire** : la mesure la plus fréquemment rapportée par les praticiens (80 %) est la modification de la ration alimentaire, souvent une diminution, mais parfois une augmentation, notamment pour les Ongulés. La prévention du surpoids est essentielle dans la prise en charge de l'arthrose chez le chien et le chat (Bennett *et al.*, 2012 ; Fox, 2023, 2016 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Langley-Hobbs, 2023 ; Pye *et al.*, 2024). L'adaptation de la distribution de la ration est une mesure citée par environ un quart des vétérinaires répondants. La mise en place d'un suivi alimentaire pour garantir l'accès complet à l'intégralité de la ration a été mentionnée par un seul vétérinaire, mais constitue une mesure particulièrement intéressante, notamment pour les Ongulés (cf partie 1.2.4.9.1.).
- **Encouragement à l'exercice** : adapter les entraînements médicaux et encourager le déplacement des animaux douloureux est également très important (cf parties 1.2.4.9.2. et 1.2.4.9.4.). Bien que cette mesure ne soit mentionnée que par trois vétérinaires, elle se rapproche des exercices recommandés dans la littérature pour les Carnivores domestiques (Bennett *et al.*, 2012 ; Fox, 2023, 2016 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Langley-Hobbs, 2023 ; Pye *et al.*, 2024) et sauvages (Fermin, 2024).
- **Amélioration du confort du couchage** : c'est la mesure environnementale la plus citée (mentionnée par près de 60 % des vétérinaires), en accord avec ce qui est décrit dans la littérature chez les Carnivores domestiques (Bennett *et al.*, 2012 ; Fox, 2023, 2016 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Langley-Hobbs, 2023 ; Pye *et al.*, 2024) et sauvages (Bourne *et al.*, 2010 ; Lamberski, 2015), et les chevaux (Baccarin *et al.*, 2022).
- **Parage ou ferrage correctif** : cette mesure est mise en place par une part importante de vétérinaires chez plusieurs familles d'Ongulés, notamment les Équidés, chez qui elle est la deuxième mesure thérapeutique la plus utilisée après les AINS. Un ferrage orthopédique spécial est effectivement recommandé dans la littérature chez les chevaux atteints d'arthrose (Baccarin *et al.*, 2022).
- **Facilitation des déplacements et sécurisation de l'environnement** : faciliter les montées et descentes des animaux atteints en remplaçant les marches par des pentes douces ou en ajoutant des agrès, et sécuriser l'environnement avec des sols antidérapants est également très important (cf partie 1.2.4.9.3.), bien que moins souvent cité. Cela correspond exactement à ce qui est préconisé pour le chien et le chat (Bennett *et al.*, 2012 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2024).
- **Contrôle des conditions de température et d'humidité** : cette mesure a été mentionnée par environ un quart des vétérinaires répondants. Elle est moins souvent citée pour les Carnivores domestiques, car ceux-ci partagent généralement le même environnement que leurs propriétaires.

2.4.1.5.2. Techniques de physiothérapie

Dans l'ensemble, les techniques de physiothérapie mises en place lors d'une suspicion d'arthropathie dégénérative par les vétérinaires de l'AFVPZ ayant répondu à notre questionnaire sont peu nombreuses :

- **Laser** : pour toutes les familles d'espèces, à l'exception des Rhinocérotydés, le laser a déjà été utilisé par environ 10 à 30 % des vétérinaires ayant déjà suspecté des cas d'arthropathie dégénérative au sein de chaque famille. L'utilisation du laser (ainsi que des massages) a été décrite chez un puma pour la prise en charge d'une arthrose coxo-fémorale, tarsienne et d'une spondylose (Fermin, 2024), ainsi que chez divers Carnivores et Ongulés sauvages en captivité, mais pas spécifiquement pour le traitement d'arthropathies dégénératives (Martin, 2019). Une revue récente des données disponibles en médecine humaine et vétérinaire conclut que la thérapie au laser constitue une option thérapeutique à

la fois valide et prometteuse dans la prise en charge de la douleur arthrosique canine (Hernandez, 2020). Il n'existe néanmoins aucune étude sur la thérapie au laser pour l'arthrose féline (Deabold *et al.*, 2023). Ce bénéfice potentiel se manifeste notamment lorsque le laser est appliqué à des puissances plus élevées (Deabold *et al.*, 2023).

- **Ostéopathie** : une part significative de vétérinaires ont recours à des séances d'ostéopathie pour gérer la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives chez des individus de chaque famille. Pour les Tapiridés, autant de vétérinaires ont eu recours aux AINS qu'à un examen ostéopathique, soit la moitié de ceux ayant déjà suspecté un cas chez un tapir. L'utilisation simultanée d'un examen ostéopathique et d'AINS a été décrite dans la prise en charge d'une suspicion d'une lombalgie chez un yack captif et avait permis une amélioration des signes cliniques (Duby *et al.*, 2019). Des séances d'ostéopathie sous anesthésie générale, l'utilisation d'Ekyflex ND un jour sur deux et de cures de tramadol en cas de crise algique ont aussi été décrites dans le traitement d'une arthrose coxo-fémorale chez un tigre captif (Martin, 2019).
- **Acupuncture** : l'acupuncture a été utilisée avec succès par des vétérinaires répondants chez des rhinocéros et Bovidés. Ce n'est pas décrit dans la littérature pour ces familles, mais décrit chez le chien. Certaines études ont observé une efficacité pour diminuer les scores de douleur lors d'arthrose canine mais l'efficacité n'a pas été démontrée en s'appuyant sur des méthodes objectives de mesure de la douleur arthrosique (Pye *et al.*, 2024).
- **Autres techniques** : plusieurs techniques de rééducation fonctionnelle, parfois recommandées chez les Carnivores domestiques (Deabold *et al.*, 2023 ; Fox, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Monteiro, 2020 ; Pye *et al.*, 2024), telles que la mécanothérapie, les exercices d'équilibre, la cryothérapie, la thermothérapie, l'électrothérapie et les ondes de choc, n'ont jamais été utilisées par les vétérinaires répondants ou n'ont pas montré de résultats concluants chez les familles étudiées. Cela peut s'expliquer par la difficulté de mettre en place ces exercices de manière routinière chez des Mammifères sauvages vigiles.

2.4.1.5.3. Nutraceutiques et traitements médicaux systémiques

La diversité des traitements rapportés souligne la complexité de la prise en charge de ces affections, qui exige une approche multimodale pour être véritablement efficace. Dans la suite de ce travail, nous aborderons l'utilisation et l'efficacité des différentes classes de médicaments mentionnées dans le questionnaire. Les vétérinaires étaient invités à ne mentionner que les traitements qu'ils jugeaient efficaces. Cependant, il est important de noter que ces évaluations reposent sur une appréciation subjective, fondée sur l'expérience des praticiens, ce qui confère à ce retour d'expérience un faible niveau de preuve. Des études complémentaires, tant pharmacodynamiques que cliniques, sont nécessaires pour confirmer ou réfuter l'efficacité des traitements mentionnés dans cette analyse chez les Carnivores et Ongulés de zoos.

- **AINS, opioïdes et gabapentine** : les AINS sont la classe de médicaments la plus utilisée chez toutes les familles pour soulager les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, suivis des opioïdes et de la gabapentine. Les réponses semblent donc témoigner d'une préférence pour les traitements ayant démontré leur efficacité en pratique.
 - Le méloxicam demeure le chef de file dans le traitement médical des arthropathies dégénératives : au sein de chaque famille, il a été utilisé par au moins 50 % des vétérinaires répondants ayant suspecté des cas dans cette famille. Le méloxicam a notamment montré son efficacité dans la diminution des douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives chez le chat (Guillot, 2013) et le chien (Innes *et al.*, 2010). Selon l'expérience du groupe de développement COAST,

un traitement d'au moins quatre semaines avec un AINS à la dose recommandée est souvent nécessaire pour les individus en stade clinique précoce, présentant une douleur arthrosique légère (Cachon *et al.*, 2023).

- Les coxibs et le grapiprant ont été mentionnés par les vétérinaires répondants, bien que dans une moindre mesure, pour leur utilisation chez les Carnivores. Le grapiprant est recommandé en première intention chez le chien pour la prise en charge de la douleur arthrosique (Cachon *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022), mais il manque encore de preuves cliniques étayant son efficacité dans le traitement de la douleur chronique chez le chat (Deabold *et al.*, 2023). De plus, plusieurs molécules de la famille des coxibs sont reconnues comme efficaces et recommandées en première ligne de traitement pour les chiens et les chats dans ce contexte (Cachon *et al.*, 2023 ; Deabold *et al.*, 2023 ; Delsart *et al.*, 2024 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Innes *et al.*, 2010 ; Monteiro, 2020).
- La phénylbutazone est utilisée par autant de vétérinaires que le méloxicam chez les Équidés, de même chez les Rhinocerotidés. Cependant, les coxibs n'ont presque pas été mentionnés par les vétérinaires pour ces familles. Pourtant, chez le cheval, le firocoxib semble être un choix aussi judicieux, voire supérieur, à la phénylbutazone en cas de douleur arthrosique. En effet, il permet une amélioration comparable de la boiterie, mais offre une amélioration supérieure de la fonction articulaire, notamment en ce qui concerne les signes de douleur lors de la manipulation, la circonférence de l'articulation et l'amplitude des mouvements (Doucet *et al.*, 2008 ; Pichereau, 2015).
- La flunixinine méglumine est utilisée par presque autant de vétérinaires que le méloxicam pour les Bovidés, de même pour les Cervidés. Administrées à des doses de 1 mg/kg PO pour le méloxicam et de 2,2 mg/kg IV pour la flunixinine méglumine, ces deux molécules se sont révélées efficaces pour contrôler la douleur liée à une boiterie induite expérimentalement après induction d'une arthrite-synovite dans l'articulation interphalangienne distale chez des vaches Prim'Holstein (Warner *et al.*, 2021).
- Le carprofène et le kétoprofène ont été cités par quelques vétérinaires chez les Félidés, les Ursidés et les Ruminants. Au sein des Carnivores, l'efficacité du caroprofène pour réduire la douleur arthrosique a uniquement été démontrée chez le chien (Innes *et al.*, 2010). Le kétoprofène a prouvé son efficacité dans la prise en charge des boiteries chez les bovins domestiques, mais aucune étude spécifique ne confirme son efficacité pour les boiteries liées aux arthropathies dégénératives (Shearer *et al.*, 2013).
- Le tramadol est utilisé par une large part de vétérinaires chez les Félidés. Cette pratique est justifiée par une étude suggérant que le tramadol pourrait réduire le phénomène de sensibilisation centrale chez les chats arthrosiques, seul ou en combinaison avec le méloxicam (Monteiro *et al.*, 2017). Dans cette étude, la réponse à la sommation temporelle mécanique (RMTS), indicatrice de la sensibilisation centrale, survenait chez les chats arthrosiques après un nombre significativement plus élevé de stimulations après traitement par tramadol (administré à la dose de 3 mg/kg BID PO) par rapport à l'évaluation initiale. Aucune différence n'a été observée chez les chats traités par placebo. Cependant, l'efficacité du tramadol est controversée chez les Carnivores domestiques. Par exemple, chez les chiens, le tramadol n'a montré aucune efficacité à la dose de 5 mg/kg TID PO chez les chiens souffrant d'arthrose du coude ou du grasset (Budsberg *et al.*, 2018 ; Cachon *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022).

- Le butorphanol a été utilisé chez les Bovidés et les Canidés : c'est le seul opioïde autorisé chez les Bovidés domestiques, mais il présente, chez les Mammifères, une faible valence analgésique et, surtout, une très courte durée d'action (Fox, 2023).
- La buprénorphine est principalement utilisée chez les Carnivores par les vétérinaires répondants, en particulier chez les Canidés et les Félidés. Un vétérinaire a mentionné son administration sous forme de spray buccal (par voie transmucoale). Il est intéressant de noter que l'efficacité de la buprénorphine par voie transmucoale orale est probable chez le chat, en raison du pH basique de sa salive (Kohlhauer, 2019 ; Robertson *et al.*, 2005). Cependant, son utilisation par voie orale manque de preuves cliniques pour le traitement de la douleur chronique féline (Deabold *et al.*, 2023). De même, les opioïdes ne sont actuellement pas recommandés pour la prise en charge de la douleur chronique chez le chien, quelle que soit leur forme (Cachon *et al.*, 2023). Cela est dû en particulier à l'effet de premier passage hépatique élevé chez cette espèce qui limite leur efficacité après une administration orale (Cachon *et al.*, 2023).
- Le fentanyl a été cité par quelques vétérinaires dans notre étude, notamment chez plusieurs familles de Carnivores et d'Ongulés. Cependant, il est pertinent de questionner l'intérêt de la formulation en patch pour le contrôle des douleurs chroniques arthrosiques : l'efficacité, l'intensité de l'analgésie procurée, le risque de surdosage et la durée d'action ne sont pas bien connus chez les espèces sauvages, car ils sont déjà peu connus chez les animaux domestiques (Cachon *et al.*, 2023). De plus, chez les espèces sauvages, le risque d'ingestion accidentelle du patch est plus élevé que chez un chien ou un chat à qui il est possible de mettre une collerette.
- La gabapentine a été utilisée par des vétérinaires pour toutes les familles d'espèces incluses dans notre étude, en particulier chez les Carnivores. Son efficacité pour la prise en charge des douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives est probable chez le chien, le chat et le cheval, et elle est considérée comme un traitement de deuxième ligne (Cachon *et al.*, 2023 ; Deabold *et al.*, 2023 ; Di Cesare *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Guedes *et al.*, 2018). Chez le chien, il est recommandé d'introduire, si nécessaire, un analgésique d'appoint tel que la gabapentine après un mois de traitement avec l'analgésique principal (AINS ou anticorps monoclonaux), suite à une réévaluation du bénéfice clinique de ce dernier (Cachon *et al.*, 2023).

Ainsi, pour les Félidés et les Canidés sauvages, les vétérinaires répondants mentionnent globalement les mêmes AINS et analgésiques que ceux décrits dans la littérature pour les chiens et les chats. Pour les Ursidés, les molécules déjà utilisées et ayant montré leur efficacité selon les vétérinaires interrogés sont également celles citées dans la littérature (Bourne *et al.*, 2010 ; Collins, 2015). C'est néanmoins la première fois que l'utilisation des coxibs, du grapiprant et de l'acide tolfénamique est décrite pour la douleur liée aux arthropathies dégénératives chez les ours. Au sein des familles de Cétartiodactyles, des Rhinocerotidés et des Tapiridés, c'est la première fois qu'est décrite dans le traitement des arthropathies dégénératives l'utilisation d'opioïdes (notamment le tramadol), d'AINS (méloxicam chez toutes ces familles ; carprofène et kétoprofène chez les Cétartiodactyles ; acide acétylsalicylique, coxibs et acide tolfénamique chez les Bovidés ; phénylbutazone chez les Bovidés et toutes les familles de Périssodactyles ; flunixin méglumine chez les Bovidés) et gabapentine.

- **AIS par voie systémique** : bien que cette classe d'anti-inflammatoires ne soit pas recommandée par voie systémique pour la prise en charge de la douleur arthrosique

(Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022), 45 % des vétérinaires ayant suspecté des cas chez des Félidés y ont déjà eu recours. Cela pourrait s'expliquer par une connaissance peut-être limitée de la littérature scientifique récente sur le sujet chez certains vétérinaires de zoos, ou par une tentative d'approche multimodale après l'échec d'autres options thérapeutiques. L'utilisation de prednisone a récemment été rapportée à la dose de 1,5 mg/kg PO BID chez un tigre du Bengale souffrant d'une arthrose supposée multifocale et réfractaire à plusieurs traitements, avec une discrète amélioration clinique observée (Richard *et al.*, 2024).

- **Anticorps monoclonaux** : le bedinvetmab a été essayé par un seul vétérinaire de notre enquête chez un loup à crinière, sans efficacité notée. Recommandé comme traitement de première ligne chez le chien, au même titre que les AINS, le bedinvetmab est préconisé dès les deuxième et troisième stades d'arthrose (douleur légère à modérée), selon le groupe de développement COAST (Cachon *et al.*, 2023). L'efficacité maximale de ce traitement a été observée environ deux mois après la première administration, avec un plateau d'efficacité par la suite (Cachon *et al.*, 2023). Parallèlement, l'efficacité du frunévetmab chez le chat a été confirmée par des évaluations de la mobilité faites par les propriétaires et par des mesures objectives d'accélérométrie (Gruen *et al.*, 2021). Jusqu'à récemment, l'utilisation des anticorps monoclonaux n'avait été rapportée que chez le chien et le chat. Cependant, une étude récente comparant les séquences protéiques du NGF et de l'anticorps monoclonal anti-NGF chez plusieurs espèces de félins sauvages et le chat domestique a mis en évidence une forte similarité inter-espèces (Richard *et al.*, 2024). Quatre félins non domestiques (deux tigres du Bengale, un lynx roux et une panthère des neiges) souffrant d'arthrose chronique réfractaire à divers traitements ont été traités avec du frunévetmab, à des doses extrapolées de celles utilisées chez le chat. Quelques jours après l'injection, tous les animaux ont montré une amélioration clinique significative, avec des progrès marqués et durables en termes de mobilité, de boiterie, d'activité, de comportement, et de qualité de vie globale (Richard *et al.*, 2024). Cependant, l'administration du traitement en zoo présente des défis, notamment la nécessité d'un entraînement préalable des animaux ou le recours à l'anesthésie générale (Richard *et al.*, 2024). Des études supplémentaires, incluant des essais randomisés en double aveugle avec des échantillons plus larges, sont essentielles pour confirmer ces résultats prometteurs (Richard *et al.*, 2024).
- **Nutraceutiques et phytothérapie** : les nutraceutiques sont également utilisés par une large part de vétérinaires répondants, principalement chez les Carnivores et les Périssodactyles. Les acides gras oméga-3 sont surtout utilisés chez les Carnivores et les Rhinocérotydes, et par une faible part de vétérinaires chez les Bovidés, mais pas chez les Cervidés, les Équidés et les tapirs. Le complexe chondroïtine/glucosamine a déjà été utilisé chez toutes les familles à l'exception des Bovidés, Cervidés et Tapiridés. Globalement, peu de nutraceutiques sont utilisés chez les Bovidés et les Cervidés. Cela pourrait s'expliquer par les réserves des vétérinaires quant à l'efficacité de ces produits chez les Ruminants, surtout en raison du mode d'administration orale qui peut être moins efficace ou plus difficile à gérer pour ces espèces.

Près de la moitié des vétérinaires répondants utilisent la phytothérapie et rapportent son efficacité. Certaines plantes sont intégrées dans la composition de certains nutraceutiques : c'est le cas de l'harpagophytum, du cassis et de la prêle et de la reine des prés. Environ 30 % des vétérinaires répondants utilisent des extraits de plantes standardisés (EPS) de : cassis, harpagophytum, ortie, pin, scrofulaire, curcuma, iseng. Des EPS de curcuma, d'ortie, de reine des prés, de ginseng, de cassis ont déjà été donnés en parallèle d'AINS chez une

chèvre, un takin et un tur captifs atteints d'arthrose mais aucune amélioration n'avait été notée (Martin, 2019).

Parmi les nutraceutiques et les extraits de plantes, des revues systématiques ont conclu que des preuves de l'efficacité clinique dans le traitement de la douleur arthrosique canine existent seulement pour les acides gras oméga-3 (Barbeau-Grégoire *et al.*, 2022 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2024). Une faible efficacité a été notée pour le collagène de type II (Barbeau-Grégoire *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2024). Aucune revue systématique n'a trouvé de preuves d'efficacité du chlorhydrate de glucosamine et du sulfate de chondroïtine (Barbeau-Grégoire *et al.*, 2022 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2024).

- **Cannabinoïdes** : les cannabinoïdes (CBD) ont été utilisés avec résultats chez des canidés par un tiers des vétérinaires ayant suspecté des cas dans cette famille, bien que le niveau de preuve global soit discuté chez le chien. Selon de récentes revues systématiques de plusieurs études réalisées chez le chien, le CBD est considéré comme sûr pour traiter l'arthrose canine et pourrait réduire les scores de douleur, mais les preuves sont très incertaines pour conclure à son efficacité clinique (Cachon *et al.*, 2023 ; Patikorn *et al.*, 2023 ; Pye *et al.*, 2024). Son utilisation est notamment recommandée chez les chiens atteints d'arthrose avancée (Cachon *et al.*, 2023).
- **Autres molécules** : la **kétamine**, la **prégabaline**, la **clomipramine** et l'**amitriptyline** n'ont pas été utilisées ou n'ont pas montré d'efficacité notable selon les vétérinaires interrogés pour les familles mentionnées.

Bien que la kétamine soit recommandée en deuxième ligne pour le traitement des douleurs aiguës chez les Carnivores domestiques (Gruen *et al.*, 2022), il n'existe pas de données publiées en médecine vétérinaire concernant son utilisation pour la douleur chronique. Cela s'explique en partie par le fait que seule une forme injectable est disponible en médecine vétérinaire, contrairement à la médecine humaine où sa forme orale facilite notamment son utilisation pour les douleurs chroniques.

De plus, aucune étude en médecine vétérinaire n'étaye l'efficacité de la prégabaline, de la clomipramine et de l'amitriptyline pour les arthropathies dégénératives. Toutefois, l'amitriptyline est recommandée pour les stades cliniques avancés de l'arthrose chez le chien, en tant que thérapie adjuvante (Cachon *et al.*, 2023), mais les preuves cliniques de son efficacité manquent chez le chat (Deabold *et al.*, 2023).

Une faible proportion de vétérinaires ayant suspecté une arthropathie dégénérative chez des Félidés, des Canidés, des Bovidés ou des Équidés ont rapporté l'efficacité des **injections intra-musculaires de polymères d'acides gras (ARA 3000 ND)** pour atténuer les douleurs liées aux arthropathies dégénératives chez ces espèces. L'intérêt de ce produit a été étudié chez le cheval et le chien (Rude, 2019).

- **Mésothérapie** : la mésothérapie, en particulier la combinaison de vitamines B, d'anesthésiques locaux, d'AIS et de myorelaxants injectés en intra-dermique, est utilisée par un peu moins de 20 % des vétérinaires répondants. Ils n'ont pas précisé les espèces chez lesquelles ils l'avaient employée. Peu d'études soutiennent son efficacité chez le chien (Alves *et al.*, 2022a, 2022b).

Finalement, les vétérinaires de parcs zoologiques recourent à une variété de traitements lorsqu'ils suspectent des arthropathies dégénératives chez des animaux, quelle que soit l'espèce. Cependant, ces traitements ne sont pas standardisés et aucune approche multimodale consensuelle n'a encore été établie. La plupart des médicaments sont utilisés hors AMM et n'ont pas fait l'objet d'une évaluation clinique approfondie chez les espèces cibles, ce qui entraîne un manque de recul

clinique et une efficacité incertaine pour la majorité des espèces. Les doses administrées sont souvent déterminées de manière empirique, basées sur des extrapolations (Collins, 2015) plutôt que sur des données pharmacologiques précises. En conséquence, les vétérinaires de zoos ne suivent pas de protocoles consensuels, soulignant ainsi la nécessité de recherches supplémentaires pour développer des lignes directrices claires et efficaces.

2.4.1.5.4. Infiltrations articulaires et traitements chirurgicaux

En complément des traitements médicaux, les interventions chirurgicales et les injections intra-articulaires, réalisées dans des conditions opératoires strictes, constituent des options viables pour le traitement des arthropathies dégénératives. Ces approches sont généralement recommandées en deuxième ou troisième ligne de traitement chez les Carnivores domestiques (Gruen *et al.*, 2022).

L'utilisation d'**injections intra-articulaires** chez les espèces sauvages, que ce soit de PrP (décrit ici chez les Félidés), de cellules souches mésenchymateuses ou de corticoïdes, n'est pas décrite dans la littérature chez les Mammifères sauvages lors d'arthropathie dégénérative (**annexe 21**). Toutefois, ce sont des thérapies prometteuses pour la prise en charge de la douleur chronique liée à l'arthrose chez les Carnivores domestiques (Gruen *et al.*, 2022 ; Pye *et al.*, 2022) et chez le cheval (Pichereau, 2015).

Aucun vétérinaire interrogé n'a indiqué avoir tenté un **traitement chirurgical** pour l'arthrose ou une autre arthropathie dégénérative chez un mammifère, à l'exception d'un vétérinaire qui a pratiqué une résection de la tête fémorale chez un raton laveur. L'exérèse de la tête et du col fémoral est en effet une technique relativement simple à réaliser chez de nombreuses espèces, y compris les espèces massives comme les ours (Witz *et al.*, 2001). En revanche, des interventions telles que la prothèse de hanche, l'arthrodèse, ainsi que les techniques de rinçage ou de curetage articulaire par arthroscopie, pourraient être envisagées pour diverses espèces (Adkins *et al.*, 2001 ; Baird et Shipley, 2021), mais sont actuellement presque exclusivement développées pour les Carnivores domestiques. En effet, ces procédures sont techniques et présentent des limites en milieu zoologique : elles requièrent un matériel peu disponible et qui n'est pas nécessairement adapté à la taille des animaux, présentent un risque infectieux péri- et post-opératoire plus difficile à contrôler, et nécessitent une restriction stricte de l'activité post-opératoire.

Une autre raison expliquant le faible taux d'interventions chirurgicales est l'absence de diagnostic précis dans la majorité des cas. Pour opérer, il est impératif de connaître précisément la nature de l'affection de l'animal. Des examens diagnostiques avancés, comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ou la tomodensitométrie (TDM), sont souvent nécessaires pour établir un diagnostic précis, visualiser l'articulation en détail et planifier la procédure chirurgicale.

Même lorsque les conditions matérielles sont réunies, les vétérinaires de zoos doivent peser les bénéfices potentiels de la chirurgie contre les risques et le stress associés à l'intervention et à la période de récupération. Dans la plupart des cas, des approches non chirurgicales, telles que la prise en charge de la douleur, la physiothérapie et les modifications environnementales, sont privilégiées pour améliorer la qualité de vie des animaux atteints d'arthropathies dégénératives.

2.4.1.6. Limites et perspectives : nécessité de standardisation

Notre enquête a d'abord révélé que de nombreux signes cliniques associés aux arthropathies dégénératives chez les Carnivores domestiques ont également été observés par les vétérinaires de zoos français chez leurs homologues sauvages, ainsi que chez des Cétartiodactyles et

Périssodactyles sauvages, lors de suspicions de ces affections. Il s'agit de la première description de certains signes chez certaines familles d'espèces en association avec ces affections.

Toutefois, un biais majeur réside dans le fait que ces observations n'ont pas été confirmées par un diagnostic définitif. Des études plus approfondies, combinant suspicions cliniques, résultats radiographiques et autres mesures objectives, sont donc nécessaires pour valider ces observations. Il est important de noter une autre limite de notre étude : la liste des signes cliniques proposée dans le questionnaire, bien qu'établie à partir d'une revue relativement exhaustive de la littérature existante chez les animaux domestiques et sauvages (**annexe 21**), tant Carnivores qu'Ongulés, peut ne pas être complète. Il est probable que certains signes soient observés par les propriétaires ou les vétérinaires sans être rapportés dans les articles, qui recensent souvent les signes les plus courants. De plus, il est possible que les Mammifères sauvages captifs présentent des signes cliniques supplémentaires par rapport à leurs homologues domestiques, notamment en raison des conditions de captivité. Ainsi, la liste que nous avons établie n'est pas nécessairement exhaustive. Néanmoins, peu de signes supplémentaires ont été mentionnés par les vétérinaires dans les réponses à la question ouverte qui y était dédiée (cf partie 2.3.1.3.).

Notre étude a également révélé que les vétérinaires de parcs zoologiques français utilisent une large gamme de traitements pour gérer les arthropathies dégénératives suspectées chez les Carnivores et Ongulés sauvages en captivité, indépendamment de l'espèce concernée. Ces traitements incluent des mesures hygiéniques et zootechniques, des techniques de physiothérapie et de rééducation, ainsi que des traitements analgésiques et nutraceutiques. Toutefois, la chirurgie reste peu utilisée dans les parcs zoologiques pour ce type d'affection.

Il semble désormais important de mener des études à grande échelle sur les espèces sauvages captives afin de vérifier ou réfuter l'efficacité des molécules existantes et de définir des doses standardisées, efficaces et sûres. Notre enquête ne permet pas d'apporter ces réponses, car elle repose sur des évaluations subjectives basées sur l'expérience des praticiens, conférant ainsi un faible niveau de preuve à nos résultats. Cependant, nous avons complété cette enquête par un récapitulatif des posologies rapportées dans la littérature pour plusieurs familles de Carnivores et d'Ongulés (**annexe 25**).

Pour améliorer la prise en charge de ces affections, des recherches supplémentaires, tant pharmacodynamiques que cliniques, sont nécessaires. Par exemple, un sondage publié sur la liste de diffusion de l'American Association of Zoo Veterinarians, ayant recueilli des réponses de vétérinaires de près de soixante zoos à travers le monde, a tenté d'établir des doses efficaces pour les principaux antalgiques et analgésiques utilisés chez les mégaherbivores, tels que les rhinocéros (Kottwitz *et al.*, 2016).

Il serait également pertinent de développer et proposer des protocoles standardisés pour la prise en charge multimodale de la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives, adaptés à chaque famille ou ordre d'espèces, comme cela a récemment été réalisé pour les Carnivores domestiques (Cachon *et al.*, 2023 ; Deabold *et al.*, 2023 ; Gruen *et al.*, 2022 ; Monteiro et Lascelles, 2017). Ces protocoles devraient être codifiés et proposer des mesures adaptées à chaque stade clinique de la maladie.

2.4.2. Discussion sur l'utilité et la validité des grilles construites

Le deuxième objectif de cette étude était de concevoir une grille de suivi clinique pour les arthropathies dégénératives chez les Carnivores et les Ongulés en captivité, à partir des retours des vétérinaires de parcs zoologiques français.

2.4.2.1. Utilité des grilles construites

Les résultats obtenus montrent une diversité d'espèces touchées et une variété de signes cliniques observés, confirmant la nécessité d'un outil de suivi adapté.

Quatre grilles de suivi sont proposées à l'issue de notre travail :

- **Grille complète (annexe 29)** : elle inclut tous les signes cliniques rapportés dans la littérature (cf partie 1.2.3.2.), puisqu'ils ont tous été déjà observés par au moins un vétérinaire ayant répondu à notre questionnaire, que ce soit chez un Carnivore ou un Ongulé. Bien que la plupart des critères ne soient pas spécifiques aux arthropathies dégénératives, cette grille pourra néanmoins être un outil relativement sensible. Elle sera utile aux vétérinaires souhaitant surveiller de près les signes d'alerte chez des individus qu'ils soupçonnent déjà de souffrir d'arthropathies dégénératives, et les suivre au fil du temps. La notation va de zéro à trois pour éviter la tentation de choisir une option médiane et l'imprécision des échelles de zéro à dix (Vitteaux, 2022). Malgré le nombre important de critères, elle reste utilisable en routine et remplissable rapidement.
- **Grilles synthétiques (annexes 30 à 32)** : les trois grilles plus concises, composées, selon les familles, des signes observés par au moins un tiers ou un quart des vétérinaires ayant suspecté des cas dans ces familles, présentent l'avantage d'être plus rapides à remplir. En conservant les signes cliniques observés par une part significative des répondants, elles demeurent pertinentes tout en étant plus pratiques à utiliser.

Il est recommandé de procéder à la première évaluation d'un animal avec la grille générale (version longue) pour obtenir une vue d'ensemble complète. Par la suite, les grilles synthétiques peuvent être utilisées pour le suivi régulier, avec la possibilité de les personnaliser en ajoutant des critères spécifiques à chaque cas.

Ces grilles de suivi se distinguent des systèmes de notation déjà développés en zoo par plusieurs aspects, avec des avantages et des inconvénients.

Tout d'abord, elles sont spécialisées dans l'évaluation des douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives. Contrairement aux grilles de Föllmi (2005), Vogelnest et Talbot (2019) et de la BIAZA (cf partie 1.1.2.2.2.), elles permettent un suivi à la fois plus ciblé et plus exhaustif pour ces affections locomotrices spécifiques. En effet, elles se basent sur l'ensemble des signes cliniques rapportés dans la littérature et l'expérience des vétérinaires, ce qui n'est pas forcément le cas pour d'autres grilles dont les sources ne sont pas toujours indiquées et qui comprennent un nombre moins important de critères liés à ces affections.

Ensuite, leur utilisation n'est pas limitée aux animaux gériatriques. Elles peuvent être appliquées à des animaux de tout âge, car les arthropathies dégénératives peuvent affecter aussi bien les jeunes que les plus âgés.

Ces grilles sont également conçues pour être intuitives et pratiques. Elles sont utilisables en routine et peuvent être remplies relativement rapidement, surtout dans leurs versions synthétiques.

Cependant, elles présentent aussi des inconvénients. Notamment, elles ne fournissent pas une évaluation globale de la qualité de vie et du bien-être des animaux, qu'ils soient gériatriques ou non. Les récents systèmes de notation du bien-être offrent une vue d'ensemble plus complète.

En résumé, ces grilles de suivi offrent une approche spécialisée, focalisée et sensible pour la prise en charge des arthropathies dégénératives, tout en étant pratiques à utiliser. Elles se recoupent en partie avec les systèmes d'évaluation du bien-être développés en zoo, car plusieurs

critères liés au comportement individuel (toiletage, sommeil, exploration de l'enclos, etc.) ou social (position dans la hiérarchie, comportements d'agression, etc.) peuvent être affectés par une douleur chronique, qui peut être liée aux arthropathies dégénératives ou à d'autres affections. Cependant, les grilles que nous proposons ne sont pas exhaustives sur ces critères et ne remplacent donc pas les évaluations globales de la qualité de vie et du bien-être.

2.4.2.2. Limites et perspectives : nécessité de validité

Nous recommandons aux vétérinaires de zoos d'utiliser ces grilles pour optimiser leur prise en charge des suspicions d'arthropathies dégénératives chez les animaux de tout âge et pas seulement chez les sujets gériatriques, notamment dans les situations suivantes :

- **Lorsqu'un diagnostic de certitude a été établi en faveur d'une arthropathie dégénérative** : les grilles constituent un excellent moyen de suivre dans le temps l'évolution des signes cliniques. Que des mesures thérapeutiques médicales ou zootechniques aient été instaurées ou non, procéder à une évaluation à intervalles réguliers en se servant de ces grilles comme guide permet d'assurer une surveillance attentive de l'évolution clinique de l'individu.
- **Lorsqu'une arthropathie dégénérative douloureuse est suspectée** : l'utilisation d'une des grilles aide à objectiver et quantifier les signes cliniques déjà observés, à en détecter de nouveaux et à instaurer un suivi rigoureux de ces signes. Si plusieurs signes cliniques sont présents à des niveaux avancés, cela peut inciter les vétérinaires à intervenir plus rapidement, soit en initiant un traitement empirique, soit en anesthésiant l'animal de façon proactive pour tenter d'établir un diagnostic de certitude.
- **En dépistage chez les animaux gériatriques** : bien que facultatif, l'utilisation de ces grilles pour un dépistage systématique des arthropathies dégénératives chez les animaux âgés est recommandée, car ils sont plus susceptibles de souffrir de ces affections.

Néanmoins, bien que ces grilles soient probablement de très bons outils de suivi, elles n'ont pas encore été validées. Cela signifie notamment qu'il n'est pas certain qu'un score élevé soit effectivement corrélé à la présence d'une douleur chronique liée à une arthropathie dégénérative. Il convient donc de rester vigilant quant à leurs capacités de dépistage et de diagnostic de ces douleurs. Leur sensibilité est probablement supérieure à leur spécificité. De plus, même si elles ont été établies à partir d'un récapitulatif de la littérature et de l'expérience des vétérinaires interrogés, nous ne pouvons pas garantir que la liste des critères cliniques contenue dans la grille complète (commune aux trois ordres) soit exhaustive. Il est possible que certains signes cliniques, observables avec l'expérience mais jamais rapportés dans la littérature, manquent, ce qui signifie que la sensibilité n'est pas parfaite.

Pour valider une grille d'évaluation de la douleur, il est nécessaire de vérifier plusieurs critères (Enomoto *et al.*, 2022 ; Vitteaux, 2022) :

- **Validité de critère ou de construction** : la grille doit effectivement mesurer le concept ou la construction qu'elle est censée mesurer, en l'occurrence la douleur arthrosique
- **Pouvoir discriminatif** : un score élevé est corrélé à la présence de douleur, tandis qu'un score nul à faible indique un état non algique
- **Consistance interne** : les critères de la grille doivent être étroitement liés et corrélés au résultat global
- **Réactivité** : le score doit diminuer après traitement antalgique ou analgésique chez des animaux algiques, en comparaison à avant traitement

- **Fiabilité**, qui comprend :
 - **Répétabilité** : capacité à obtenir le même résultat dans des conditions inchangées (même score pour un même animal évalué consécutivement par le même évaluateur)
 - **Reproductibilité spatio-temporelle et inter-individuelle** : capacité à obtenir respectivement le même le résultat pour un même animal évalué à différents moments (par le même observateur) et par différents évaluateurs. Pour une grille, la reproductibilité spatio-temporelle est difficile à vérifier en raison de l'effet de mémoire, mais la reproductibilité inter-individuelle peut être vérifiée. Si cette dernière est confirmée, alors la répétabilité est également assurée.

Pour l'instant, aucun de ces critères n'a été vérifié pour les grilles proposées dans ce travail. Cela signifie que nous ne pouvons pas encore garantir leur fiabilité et leur validité en tant qu'outils d'évaluation de la douleur chronique liée aux arthropathies dégénératives. Faute de temps, nous n'avons pas pu tester nos grilles chez des Mammifères de zoos suspectés d'arthrose ou de spondylose, ni même chez des individus sains.

Des études supplémentaires sont donc nécessaires pour combler cette lacune. Ces études devraient inclure une comparaison des scores obtenus entre un groupe d'animaux sains et un groupe d'individus souffrant d'arthropathie dégénérative (avec un diagnostic confirmé), afin de déterminer si les grilles peuvent effectivement discriminer la douleur chronique associée à ces affections.

Il serait important de tester ces grilles chez des individus appartenant à chaque famille d'espèces, pour s'assurer qu'elles sont applicables de manière universelle aux Carnivores, aux Cétartiodactyles et aux Périssodactyles, tout en tenant compte des spécificités de chaque groupe.

En outre, des essais répétés avec différents évaluateurs et à différents moments permettraient de vérifier la reproductibilité et la répétabilité des résultats, assurant ainsi la fiabilité des grilles pour le suivi clinique de la douleur liée aux arthropathies dégénératives.

Conclusion

Les arthropathies dégénératives, regroupant l'arthrose et la spondylose, sont des affections ostéoarticulaires chroniques considérées comme fréquentes chez les Mammifères des parcs zoologiques. Leur diagnostic de suspicion et de certitude, déjà complexe chez les Carnivores domestiques, l'est encore plus chez les Carnivores et Ongulés sauvages. En effet, en zoo, les examens cliniques et radiographiques nécessitent souvent une anesthésie générale. Chez les Carnivores domestiques, le diagnostic et le suivi de ces affections sont grandement facilités par des grilles d'évaluation de la douleur chronique, développées pour les propriétaires et les vétérinaires, et validées. Cependant, ces grilles, spécifiques à une espèce et basées sur les observations des propriétaires, ne sont pas adaptées aux animaux sauvages en captivité.

Actuellement, les signes cliniques évocateurs de douleur chronique associée aux arthropathies dégénératives sont partiellement décrits chez certaines espèces de Félidés et d'Ursidés sauvages, ainsi que chez les chevaux, mais ne sont presque pas décrits chez les Ruminants et Périssodactyles sauvages. En zoo, bien que certaines grilles d'évaluation de la qualité de vie des animaux gériatriques existent, elles demeurent utilisées par une minorité de vétérinaires et ne ciblent pas spécifiquement les affections locomotrices. La prise en charge thérapeutique de ces affections chez les espèces sauvages représente également un défi majeur.

Dans cette thèse, nous avons d'abord établi un récapitulatif aussi exhaustif que possible, fondé sur la bibliographie, qui détaille pour diverses espèces de chacune de ces familles, la prévalence des arthropathies dégénératives, les articulations les plus souvent affectées, les signes cliniques rapportés, ainsi que les traitements et posologies décrits.

De plus, dans le cadre de ce travail, une enquête menée auprès de 23 vétérinaires de parcs zoologiques français membres de l'AFVPZ a révélé que de nombreux signes cliniques d'appel avaient déjà été observés et associés à des arthropathies dégénératives chez diverses espèces de Carnivores sauvages (Félidés, Canidés, Ursidés), de Cétartiodactyles sauvages (Bovidés et Cervidés) et de Périssodactyles sauvages (Équidés, Rhinocerotidés, Tapiridés). Pour de nombreuses espèces, il s'agit de la première documentation de ces observations. Environ 80 % des vétérinaires interrogés ont déjà suspecté cliniquement des arthropathies dégénératives chez des Félidés, 70 % chez des Bovidés, 50 % chez des Ursidés, 40 % chez des Canidés, et 20 % chez des Cervidés et chez chacune des trois familles de Périssodactyles. Les Félidés et les Bovidés représentent plus de 60 % des espèces citées. À titre d'exemple, plus de 50 % des vétérinaires ont déjà suspecté une arthropathie dégénérative chez un tigre et environ 25 % chez un tapir terrestre ou un grand koudou.

Notre étude a également révélé que de nombreux médicaments et nutraceutiques développés pour traiter les arthropathies dégénératives chez les Carnivores domestiques sont utilisés à cette même fin chez des espèces sauvages par les vétérinaires de parcs, qui rapportent leur efficacité, bien que cela n'ait jamais été décrit auparavant. Les vétérinaires rapportent également l'adoption de diverses mesures hygiéniques et zootechniques pour prendre en charge la douleur associée à ces affections.

Enfin, en nous appuyant sur les signes cliniques rapportés dans la littérature et par les vétérinaires de l'AFVPZ, nous avons élaboré une grille relativement complète que nous estimons transposable à la plupart des espèces sauvages de Carnivores, de Cétartiodactyles et de Périssodactyles. Trois grilles plus concises, spécifiques à chaque ordre, ont également été établies à partir des signes les plus fréquemment rapportés. Bien que la plupart des critères ne soient pas

spécifiques des arthropathies dégénératives, ces grilles sont a priori des outils sensibles pour le suivi des douleurs associées à ces affections. Des études supplémentaires sont néanmoins nécessaires pour valider les grilles proposées.

En conclusion, notre travail fournit un ensemble de données préliminaires pertinentes sur les signes cliniques de diminution d'activité, anomalies orthopédiques et changements de comportement, indicateurs potentiels d'arthropathies dégénératives chez de nombreuses espèces de Mammifères captifs. Ces données, jusqu'à alors dispersées dans la littérature ou indisponibles, peuvent apparaître comme des clés précieuses qui permettront aux vétérinaires et soigneurs de parcs zoologiques de détecter et suivre les arthropathies dégénératives chez de nombreuses espèces de Mammifères captifs.

Liste des références bibliographiques

- ADKESSON, M.J. (2006) The Role of Gabapentin as an Analgesic: Potential Applications in Zoological Medicine. In the American Association of Zoo Veterinarians Conference. *In Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians Conference. Tampa, Floride, 2006.*
- ADKINS, A., YOVICH, J., STEEL, C. (2001) Surgical arthrodesis of distal tarsal joints in 17 horses clinically affected with osteoarthritis. *Australian Veterinary Journal* vol. 79, n° 1, p. 26-29. [<https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2001.tb10634.x>]
- AKONGO (2024) AKONGO - Services aux professionnels - Conseil en bien-être animal en parc zoologique. *In akongo.fr.* [<https://www.akongo.fr/services/bien-etre-animal.php>] (consulté le 25/08/2024).
- ALLEN, A., JOHNS, S., HYMAN, S., *et al.* (2010) How to Diagnose and Treat Back Pain in the Horse. *In Proceedings of American Association of Equine Practitioners. Baltimore, Maryland, 2010.*
- ALVES, J.C., SANTOS, A., JORGE, P., *et al.* (2023) Evaluation of the thermographic response of the lumbar region in dogs with bilateral hip osteoarthritis. *Journal of Thermal Biology* vol. 115, p. 103610. [<https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2023.103610>]
- ALVES, J.C., SANTOS, A., JORGE, P., *et al.* (2022a) Multiple session mesotherapy for management of coxofemoral osteoarthritis pain in 10 working dogs: A case series. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne* vol. 63, n° 6, p. 597-602.
- ALVES, J.C., SANTOS, A., JORGE, P., *et al.* (2022b) A multiple-session mesotherapy protocol for the management of hip osteoarthritis in police working dogs. *American Journal of Veterinary Research* vol. 84, n° 1. [<https://doi.org/10.2460/ajvr.22.08.0132>]
- ALVES, J.C., SANTOS, A., LAFUENTE, P. (2024) Evaluation of different substance combinations in a multiple-session mesotherapy protocol for the management of osteoarthritis in dogs: a retrospective study. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 1, n° aop, p. 1-7. [<https://doi.org/10.2460/javma.23.10.0588>]
- AMINKOV, B., NANEV, P., AMINKOV, K. (2018) Radiographic findings in joint disease in three brown bears. *Tradition and modernity in veterinary medicine* vol. 3, n° 1, p. 3-6. [<https://doi.org/10.5281/zenodo.1217775>]
- ANDERSON, K.L., O'NEILL, D.G., BRODBELT, D.C., *et al.* (2018) Prevalence, duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care. *Scientific Reports* vol. 8, n° 1, p. 5641. [<https://doi.org/10.1038/s41598-018-23940-z>]
- ANDERSON, K.L., ZULCH, H., O'NEILL, D.G., *et al.* (2020) Risk Factors for Canine Osteoarthritis and Its Predisposing Arthropathies: A Systematic Review. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 7. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00220>]
- ARIAS-BERNAL, L., YARTO-JARAMILLO, E. (2019) 78 - Medicine of Captive Andean Bears. *In Miller R.E., Lamberski N., Calle P.P., Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy, Volume 9.* Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 548-554. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55228-8.00078-3>]
- ARZI, B., WINER, J.N., KASS, P.H., *et al.* (2013) Osteoarthritis of the temporomandibular joint in southern sea otters (*Enhydra lutris nereis*). *Journal of Comparative Pathology* vol. 149, n° 4, p. 486-494. [<https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2013.03.009>]

- BACCARIN, R.Y.A., SEIDEL, S.R.T., MICHELACCI, Y.M., *et al.* (2022) Osteoarthritis: a common disease that should be avoided in the athletic horse's life. *Animal Frontiers: The Review Magazine of Animal Agriculture* vol. 12, n° 3, p. 25-36. [<https://doi.org/10.1093/af/vfac026>]
- BAIRD, A.N., SHIPLEY, C.F. (2021) 11 - Diseases of the musculoskeletal system. In Pugh, D.G., Baird, A.N., Edmondson, M.A., *et al.* (Éd.), *Sheep, Goat, and Cervid Medicine*, 3e éd. St. Louis, Elsevier, p. 251-280. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-62463-3.00020-7>]
- BALL, R.L., WEINER, L., RICHNER, A. (2001) Etodolac as an Adjunct to Managing Osteoarthritis in Captive Bengal Tigers (*Panthera tigris bengalis*). In *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians Conference, Orlando, Floride, 2001*.
- BARBEAU-GRÉGOIRE, M., OTIS, C., COURNOYER, A., *et al.* (2022) A 2022 Systematic Review and Meta-Analysis of Enriched Therapeutic Diets and Nutraceuticals in Canine and Feline Osteoarthritis. *International Journal of Molecular Sciences* vol. 23, n° 18, p. 10384. [<https://doi.org/10.3390/ijms231810384>]
- BARTON, L. (2022) Degenerative Joint Disease in Captive Large Cats. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. Sydney, Sydney School of Veterinary Science Faculty of Science and The University of Sydney.
- BAXTER, G.M., STASHAK, T.S., KEEGAN, K.G. (2020) Examination for Lameness. In *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 67-188. [<https://doi.org/10.1002/9781119276715.ch2>]
- BELSHAW, Z., DEAN, R., ASHER, L. (2020) Could it be osteoarthritis? How dog owners and veterinary surgeons describe identifying canine osteoarthritis in a general practice setting. *Preventive Veterinary Medicine* vol. 185, p. 105198. [<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105198>]
- BENEDETTI, F. (2022) Grille d'évaluation de la douleur chez le cochon d'Inde : mise en place et validation. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.
- BENITO, J., DEPUY, V., HARDIE, E., *et al.* (2013a) Reliability and discriminatory testing of a client-based metrology instrument, feline musculoskeletal pain index (FMPI) for the evaluation of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Veterinary journal (London, England : 1997)* vol. 196. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.12.015>]
- BENITO, J., HANSEN, B., DEPUY, V., *et al.* (2013b) Feline Musculoskeletal Pain Index: Responsiveness and Testing of Criterion Validity. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 27, n° 3, p. 474-482. [<https://doi.org/10.1111/jvim.12077>]
- BENNETT, D., ZAINAL ARIFFIN, S.M. bt, JOHNSTON, P. (2012) Osteoarthritis in the cat: 2. How should it be managed and treated? *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 14, n° 1, p. 76-84. [<https://doi.org/10.1177/1098612X11432829>]
- BIREMBAUX, C. (2022) Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chat : mise en place et évaluation. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.
- BOURNE, D.C., CRACKNELL, J.M., BACON, H.J. (2010) Veterinary issues related to bears (Ursidae). *International Zoo Yearbook* vol. 44, n° 1, p. 16-32. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2009.00097.x>]
- BROWN, D.C. (2014) The Canine Orthopedic Index. Step 3: Responsiveness Testing. *Veterinary Surgery* vol. 43, n° 3, p. 247-254. [<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2014.12162.x>]

- BROWN, D.C., BOSTON, R.C., COYNE, J.C., *et al.* (2008) Ability of the Canine Brief Pain Inventory to detect response to treatment in dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 233, n° 8, p. 1278-1283. [<https://doi.org/10.2460/javma.233.8.1278>]
- BUDSBERG, S.C., TORRES, B.T., KLEINE, S.A., *et al.* (2018) Lack of effectiveness of tramadol hydrochloride for the treatment of pain and joint dysfunction in dogs with chronic osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 252, n° 4, p. 427-432. [<https://doi.org/10.2460/javma.252.4.427>]
- CACHON, T., FRYKMAN, O., INNES, J.F., *et al.* (2023) COAST Development Group's international consensus guidelines for the treatment of canine osteoarthritis. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 10. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1137888>]
- CACHON, T., FRYKMAN, O., INNES, J.F., *et al.* (2018) Face validity of a proposed tool for staging canine osteoarthritis: Canine OsteoArthritis Staging Tool (COAST). *The Veterinary Journal* vol. 235, p. 1-8. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.02.017>]
- CARNIER, P., GALLO, L., STURARO, E., *et al.* (2004) Prevalence of spondylosis deformans and estimates of genetic parameters for the degree of osteophytes development in Italian Boxer dogs¹. *Journal of Animal Science* vol. 82, n° 1, p. 85-92. [<https://doi.org/10.2527/2004.82185x>]
- CITINO, S.B., BUSH, M. (2014) Giraffidae. In West, G., Heard, D., Caulkett, N. (Éd.), *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia*, 2e éd. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 809-821.
- CLARKE, S.P., BENNETT, D. (2006) Feline osteoarthritis: a prospective study of 28 cases. *The Journal of Small Animal Practice* vol. 47, n° 8, p. 439-445. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2006.00143.x>]
- CLARKE, S.P., MELLOR, D., CLEMENTS, D.N., *et al.* (2005) Prevalence of radiographic signs of degenerative joint disease in a hospital population of cats. *The Veterinary Record* vol. 157, n° 25, p. 793-799. [<https://doi.org/10.1136/vr.157.25.793>]
- COLLIN, F. (2022) Grille d'évaluation de la douleur chronique chez le chien : mise en place et évaluation. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.
- COLLINS, D.M. (2015) Chapter 50 - Ursidae. In Miller R.E., Fowler M.E., *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine, Volume 8*. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 498-508. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-7397-8.00050-5>]
- DADONE, L. (2018) Lameness Diagnosis and Management in Zoo Giraffe. In Miller R.E., Lamberski N., Calle P.P., *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy, Volume 9*, 9e ed. Saint Louis, Missouri, Elsevier, p. 623-629. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55228-8.00088-6>]
- DADONE, L., OLEA-POPELKA, F., STOUT, E., *et al.* (2019) Clinical conditions found radiographically in the front feet of reticulated giraffe (*giraffa camelopardalis reticulata*) in a single zoo. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 50, n° 3, p. 528-538. [<https://doi.org/10.1638/2018-0031>]
- DADONE, L.I., SCHILZ, A., FRIEDMAN, S.G., *et al.* (2016) Training giraffe (*Giraffa camelopardalis reticulata*) for front foot radiographs and hoof care. *Zoo Biology* vol. 35, n° 3, p. 228-236. [<https://doi.org/10.1002/zoo.21279>]
- DEABOLD, K., MONTALBANO, C., MISCIOSCIA, E. (2023) Feline Osteoarthritis Management. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, Rehabilitation Therapy* vol. 53, n° 4, p. 879-896. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2023.02.015>]

DELSART, A., OTIS, C., LEUNG, V.S.Y., *et al.* (2024) Concurrent Validation of MI-CAT(V), a Clinical Metrology Instrument for Veterinarians Assessing Osteoarthritis Pain in Cats, through Testing for Firocoxib Analgesic Efficacy in a Prospective, Randomized, Controlled, and Blinded Study. *Animals : an Open Access Journal from MDPI* vol. 14, n° 5, p. 711. [<https://doi.org/10.3390/ani14050711>]

DEVIEILHE, C. (2010) Prévalence des signes radiographiques de l'arthrose et de la spondylose félines. Etude rétrospective sur 813 chats radiographiés au service d'imagerie de l'ENVA entre Janvier 2006 et Décembre 2008. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.

DI CESARE, F., NEGRO, V., RAVASIO, G., *et al.* (2023) Gabapentin: Clinical Use and Pharmacokinetics in Dogs, Cats, and Horses. *Animals: an open access journal from MDPI* vol. 13, n° 12, p. 2045. [<https://doi.org/10.3390/ani13122045>]

DÍAZ-PARRA, H. (2006) Espondilosis en Oso de Anteojos (*Tremarctos ornatus*) y Gota Visceral en Cóndor de los Andes (*Vultur gryphus*): casos observados en la Fundación Zoológico Santacruz. Présenté à Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional, Santacruz, p. p.37.

DOR, C., Lolita (2013) La douleur arthrosique chronique chez le chien : étude bibliographique et projet de validation d'une grille d'évaluation par le propriétaire. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.

DOUCET, M.Y., BERTONE, A.L., HENDRICKSON, D., *et al.* (2008) Comparison of efficacy and safety of paste formulations of firocoxib and phenylbutazone in horses with naturally occurring osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 232, n° 1, p. 91-97. [<https://doi.org/10.2460/javma.232.1.91>]

DUBY, D., HAAS, C., BOURGEOIS, A., *et al.* (2019) Utilisation de médecines complémentaires en parc zoologique. *Point Veterinaire* vol. 395, p. 23-27.

DUNCAN, M. (2018) Chapter 17 - Perissodactyls. In Terio, K.A., McAloose, D., Leger, J.St. (Éd.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Cambridge, Massachusetts, Academic Press, p. 433-454. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00017-1>]

EGINTON, K.A., GORDON-EVANS, W.J. (2024) Lifetime cost of surgical treatment for canine hip osteoarthritis is less than conservative management in dogs under eight years of age. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 1, n° aop, p. 1-5. [<https://doi.org/10.2460/javma.24.01.0043>]

ENOMOTO, M., DE CASTRO, N., HASH, J., *et al.* (2024) Prevalence of radiographic appendicular osteoarthritis and associated clinical signs in young dogs. *Scientific Reports* vol. 14, n° 1, p. 2827. [<https://doi.org/10.1038/s41598-024-52324-9>]

ENOMOTO, M., LASCELLES, B.D.X., GRUEN, M.E. (2020) Development of a checklist for the detection of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 22, n° 12, p. 1137-1147. [<https://doi.org/10.1177/1098612X20907424>]

ENOMOTO, M., LASCELLES, B.D.X., ROBERTSON, J.B., *et al.* (2022) Refinement of the Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) and development of the short-form FMPI. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 24, n° 2, p. 142-151. [<https://doi.org/10.1177/1098612X211011984>]

FERMIN, E.B. (2024) Physical rehabilitation in a Florida panther with severe osteoarthritis: a case study. *Academy of Orthopaedic Physical Therapy - Animal Physical Therapy SIG Newsletters* vol. 36, n° 3, p. 64-66.

FERNANDO, N., WU, E., KOU, C., *et al.* (2016) Management of osteoarthritis in a giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) with multimodal therapy including amantadine sulphate. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 47, n° 1, p. 325-328. [<https://doi.org/10.1638/2013-0134.1>]

FÖLLMI, J. (2005) Symptoms, radiographic examinations and pathologies: development of a scoring system to evaluate physical condition and quality of life in geriatric zoo mammals. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. Genève, Faculté Vetsuisse de l'Université de Berne.

FÖLLMI, J., STEIGER, A., WALZER, C., *et al.* (2007) A scoring system to evaluate physical condition and quality of life in geriatric zoo mammals. *Animal Welfare* p. 10.

FOX, S.M. (2023) *Chronic Pain in Small Animal Medicine*. Boca Raton, Floride, CRC Press.

FOX, S.M. (2016) *Multimodal Management of Canine Osteoarthritis*, 2e éd. Boca Raton, Floride, CRC Press. [<https://doi.org/10.1201/9781315368443>]

FRANCISCO, V., PÉREZ, T., PINO, J., *et al.* (2018) Biomechanics, obesity, and osteoarthritis. The role of adipokines: When the levee breaks. *Journal of Orthopaedic Research: Official Publication of the Orthopaedic Research Society* vol. 36, n° 2, p. 594-604. [<https://doi.org/10.1002/jor.23788>]

GALATEANU, G. (2013) New clinical tools in rhinoceroses' management: imaging diagnosis applying synchronized computed tomography and digital radiography. Présenté à International Conference on Diseases of Zoo and Wild Animals, 2013, Vienne.

GARCÍA, A.R., CONTRERAS, G.J.S., ACOSTA, C.J., *et al.* (2015) Surgical treatment of osteoarthritis in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 46, n° 3, p. 553-559. [<https://doi.org/10.1638/2014-0229.1>]

GARCÍA, F., BRICEÑO, A.M., GÓMEZ, M., *et al.* (2011) Chronic osteoarthritis in a captive mountain lion (*Felis concolor*). *Analecta Veterinaria* vol. 31, n° 2, p. 37-39.

GARDNER, B., ROURKE, N. (2021) Multimodal analgesia in a Southern White Rhinoceros (*Ceratotherium simum*) with pentosan polysulfate, gabapentin, amantadine and phenylbutazone to manage chronic pain. *Australian Veterinary Journal* vol. 99, n° 3, p. 86-88. [<https://doi.org/10.1111/avj.13043>]

GODFREY, D.R. (2005) Osteoarthritis in cats: a retrospective radiological study. *Journal of Small Animal Practice* vol. 46, n° 9, p. 425-429. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2005.tb00340.x>]

GOLDBERG, M.E. (2014) Analgesia for Livestock and Camelids. *In Pain Management for Veterinary Technicians and Nurses*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 185-215. [<https://doi.org/10.1002/9781119421436.ch12>]

GORDON, W.J., CONZEMIUS, M.G., RIEDESEL, E., *et al.* (2003) The relationship between limb function and radiographic osteoarthrosis in dogs with stifle osteoarthrosis. *Veterinary Surgery* vol. 32, n° 5, p. 451-454. [<https://doi.org/10.1053/jvet.2003.50051>]

GRUEN, M.E., LASCELLES, B.D.X., COLLERAN, E., *et al.* (2022) 2022 AAHA Pain Management Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 58, n° 2, p. 55-76. [<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7292>]

GRUEN, M.E., MYERS, J.A.E., LASCELLES, B.D.X. (2021) Efficacy and Safety of an Anti-nerve Growth Factor Antibody (Frunevetmab) for the Treatment of Degenerative Joint Disease-Associated Chronic Pain in Cats: A Multisite Pilot Field Study. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 8. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2021.610028>]

- GUEDES, A.G.P., MEADOWS, J.M., PYPENDOP, B.H., *et al.* (2018) Assessment of the effects of gabapentin on activity levels and owner-perceived mobility impairment and quality of life in osteoarthritic geriatric cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 253, n° 5, p. 579-585. [<https://doi.org/10.2460/javma.253.5.579>]
- GUILLOT, M. (2013) Évaluation objective de la douleur chronique secondaire à l'arthrose chez le chat. Thèse de doctorat en sciences vétérinaires. Montréal, Université de Montréal.
- GUILLOT, M., MOREAU, M., HEIT, M., *et al.* (2013) Characterization of osteoarthritis in cats and meloxicam efficacy using objective chronic pain evaluation tools. *Veterinary Journal (London, England: 1997)* vol. 196, n° 3, p. 360-367. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.01.009>]
- HADŽIOMEROVIĆ, N., AVDIĆ, R., KOVAČEVIĆ, S., *et al.* (2019) Spondyloarthropathy in a captive female brown bear (*Ursus arctos*). *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques* vol. 4, n° 3, p. 1-4. [<https://doi.org/10.31797/vetbio.571424>]
- HARDIE, E.M., ROE, S.C., MARTIN, F.R. (2002) Radiographic evidence of degenerative joint disease in geriatric cats: 100 cases (1994-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 220, n° 5, p. 628-632. [<https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.628>]
- HARRIS, S. (1977) Spinal arthritis (spondylosis deformans) in the red fox, *Vulpes vulpes*, with some methodology of relevance to zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* vol. 4, n° 2, p. 183-195. [[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(77\)90066-8](https://doi.org/10.1016/0305-4403(77)90066-8)]
- HERCOCK, C.A., PINCHBECK, G., GIEJDA, A., *et al.* (2009) Validation of a client-based clinical metrology instrument for the evaluation of canine elbow osteoarthritis. *The Journal of Small Animal Practice* vol. 50, n° 6, p. 266-271. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00765.x>]
- HERNANDEZ, J. (2020) Généralités et études bibliographiques sur la gestion de l'arthrose de hanche chez le chien par le laser. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.
- HIELM-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* vol. 70, n° 6, p. 727-734. [<https://doi.org/10.2460/ajvr.70.6.727>]
- HINDSON, J.C., WINTER, A.C. (2002) Lameness. In *Manual of Sheep Diseases*, 2e ed. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 121-136. [<https://doi.org/10.1002/9780470752449.ch14>]
- HOWERTH, E.W., NEMETH, N.M., RYSER-DEGIORGIS, M.-P. (2018) Chapter 6 - Cervidae. In Terio, K.A., McAloose, D., Leger, J.St. (Éd.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Cambridge, Massachusetts, Academic Press, p. 149-183. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00006-7>]
- HUMBERT, A. (2020) L'arthrose du chat, état des connaissances et étude expérimentale d'une nouvelle approche diagnostique. Thèse de médecine vétérinaire. Lyon, VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon - Université Claude Bernard Lyon 1.
- HUMMEL, J., ZIMMERMANN, W., LANGENHORST, T., *et al.* (2006) Giraffe husbandry and feeding practices in Europe results of an EEP survey. In *Proceedings of the 6th European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV)*. Budapest, p. 71-74.
- HUNTER-ISHIKAWA, M., NAKATANI, J.Y., MILLER, D.S. (2023) Modification of Domestic Animal Lameness Scales for Use in Asiatic Black Bears (*Ursus thibetanus*). *Animals* vol. 13, n° 21, p. 3302. [<https://doi.org/10.3390/ani13213302>]

- HUNTINGFORD, J. (2016) Managing the Pain of Osteoarthritis in Dogs and Cats, article.
- INNES, J.F., CLAYTON, J., LASCELLES, B.D.X. (2010) Review of the safety and efficacy of long-term NSAID use in the treatment of canine osteoarthritis. *Veterinary Record* vol. 166, n° 8, p. 226-230. [<https://doi.org/10.1136/vr.c97>]
- JACKSON, P.G.G., COCKCROFT, P.D. (2002a) Clinical Examination of the Goat. *In Clinical Examination of Farm Animals*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 281-299. [<https://doi.org/10.1002/9780470752425.ch17>]
- JACKSON, P.G.G., COCKCROFT, P.D. (2002b) Clinical Examination of the Musculoskeletal System. *In Clinical Examination of Farm Animals*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 167-197. [<https://doi.org/10.1002/9780470752425.ch13>]
- JANSSENS, L.A.A., DE MEURICHY, W., JANSSENS, D.L.M. (1994) Surgical Correction of Patellar Luxation in a Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* vol. 25, n° 3, p. 466-471.
- JOHNSON, J.A., AUSTIN, C., BREUR, G.J. (1994) Incidence of Canine Appendicular Musculoskeletal Disorders in 16 Veterinary Teaching Hospitals from 1980 through 1989. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* vol. 07, n° 02, p. 56-69. [<https://doi.org/10.1055/s-0038-1633097>]
- JONES, M.E.B., GASPER, D.J., MITCHELL (NÉE LANE), E. (2018) Chapter 5 - Bovidae, Antilocapridae, Giraffidae, Tragulidae, Hippopotamidae. *In* Terio, K.A., McAloose, D., Leger, J.St. (Éd.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Cambridge, Massachusetts, Academic Press, p. 117-147. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00005-5>]
- JUNGINGER, J., HANSMANN, F., HERDER, V., *et al.* (2015) Pathology in Captive Wild Felids at German Zoological Gardens. *PLOS ONE* vol. 10, n° 6, p. e0130573. [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130573>]
- KEALY, J.K., MAC ALLISTER, H. (2008) Le crâne et la colonne vertébrale. *In Radiographie et échographie du chien et du chat*, Med'com. Paris, p. 453-454.
- KEEL, K., TERIO, K.A., MCALOOSE, D. (2018) Chapter 9 - Canidae, Ursidae, and Ailuridae. *In* Terio, K.A., McAloose, D., Leger, J.St. (Éd.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Cambridge, Massachusetts, Academic Press, p. 229-261. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00009-2>]
- KIMURA, T., KIMURA, S., OKADA, J., *et al.* (2020) Retrospective Radiographic Study of Degenerative Joint Disease in Cats: Prevalence Based on Orthogonal Radiographs. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 7, p. 138. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00138>]
- KITCHENER (2004) The longevity legacy - The problem of old mammals in zoos.
- KLINCK, M.P., FRANK, D., GUILLOT, M., *et al.* (2012) Owner-perceived signs and veterinary diagnosis in 50 cases of feline osteoarthritis. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne* vol. 53, n° 11, p. 1181-1186.
- KLINCK, M.P., MONTEIRO, B.P., LUSSIER, B., *et al.* (2018) Refinement of the Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing, for Use by Veterinarians: detection of naturally occurring osteoarthritis in laboratory cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 20, n° 8, p. 728-740. [<https://doi.org/10.1177/1098612X17730172>]
- KLINCK, M.P., RIALLAND, P., GUILLOT, M., *et al.* (2015) Preliminary Validation and Reliability Testing of the Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing, for Use by Veterinarians, in a Colony of

Laboratory Cats. *Animals: an Open Access Journal from MDPI* vol. 5, n° 4, p. 1252-1267. [<https://doi.org/10.3390/ani5040410>]

KOHLHAUER, M. (2019) Spécificités pharmacologiques du chat appliquées à la gestion de la douleur. In *CAPDouleur*. [<https://www.capdouleur.fr/specifites-pharmacologiques-du-chat-appliquees-a-la-gestion-de-la-douleur/>] (consulté le 24/07/2024).

KOLMSTETTER, C., MUNSON, L., RAMSAY, E.C. (2000) Degenerative spinal disease in large felids. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 31, n° 1, p. 15-19. [[https://doi.org/10.1638/1042-7260\(2000\)031\[0015:DSDILF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1638/1042-7260(2000)031[0015:DSDILF]2.0.CO;2)]

KOTTWITZ, J., BOOTHE, M., HARMON, R., *et al.* (2016) Results of the megavertebrate analgesia survey: elephants and rhino. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 47, n° 1, p. 301-310. [<https://doi.org/10.1638/2015-0195.1>]

KRANENBURG, H.C., MEIJ, B.P., HOFWEGEN, E.M.L. van, *et al.* (2012) Prevalence of spondylosis deformans in the feline spine and correlation with owner-perceived behavioural changes. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* vol. 25, n° 3, p. 217-223. [<https://doi.org/10.3415/VCOT-11-06-0092>]

KRANENBURG, H.-J.C., VOORHOUT, G., GRINWIS, G.C.M., *et al.* (2011) Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) and spondylosis deformans in purebred dogs: A retrospective radiographic study. *The Veterinary Journal* vol. 190, n° 2, p. e84-e90. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.04.008>]

LAHNER, L.L., TUOMI, P.A., MURRAY, M.J. (2018) Sea Otter Medicine. In *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine*, 3e éd. Boca Raton, Floride, CRC Press.

LAMBERSKI, N. (2015) Chapter 47 - Felidae. In Miller R.E., Fowler M.E., *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine, Volume 8*, 8e éd. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 467-476. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-7397-8.00047-5>]

LANGLEY-HOBBS, S. (2023) Update on diagnosing and managing osteoarthritis in cats. *In Practice* vol. 45, n° 10, p. 594-608. [<https://doi.org/10.1002/inpr.380>]

LASCELLES, B. d. x., GAYNOR, J. s., SMITH, E. s., *et al.* (2008) Amantadine in a Multimodal Analgesic Regimen for Alleviation of Refractory Osteoarthritis Pain in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 22, n° 1, p. 53-59. [<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.0014.x>]

LASCELLES, B.D.X., BROWN, D.C., CONZEMIUS, M.G., *et al.* (2019) Measurement of chronic pain in companion animals: Discussions from the Pain in Animals Workshop (PAW) 2017. *The Veterinary Journal* vol. 250, p. 71-78. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.07.001>]

LASCELLES, B.D.X., DONG, Y.-H., MARCELLIN-LITTLE, D.J., *et al.* (2012) Relationship of orthopedic examination, goniometric measurements, and radiographic signs of degenerative joint disease in cats. *BMC veterinary research* vol. 8, p. 10. [<https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-10>]

LASCELLES, B.D.X., HANSEN, B.D., ROE, S., *et al.* (2007) Evaluation of Client-Specific Outcome Measures and Activity Monitoring to Measure Pain Relief in Cats with Osteoarthritis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 21, n° 3, p. 410-416. [<https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2007.tb02983.x>]

LASCELLES, B.D.X., HENRY, J.B., BROWN, J., *et al.* (2010) Cross-sectional study of the prevalence of radiographic degenerative joint disease in domesticated cats. *Veterinary surgery: VS* vol. 39, n° 5, p. 535-544. [<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00708.x>]

- LAWIER, D., BECKER, J., GOODMAN, P., *et al.* (2017) Significant Diseases of Two Very Aged Red Foxes (*Vulpes vulpes*, Demarest 1820). *Journal of Veterinary Anatomy* vol. 10, n° 2, p. 37-50. [<https://doi.org/10.21608/jva.2017.45444>]
- LAWLER, D., BECKER, J., REETZ, J., *et al.* (2016) Pathology of Gray Wolf Shoulders: Lessons in Species and Aging. *The Anatomical Record* vol. 299, n° 10, p. 1338-1347. [<https://doi.org/10.1002/ar.23380>]
- LIGGETT, G.A. (2004) Osteoarthropathy in a moose (*Alces alces*) from Utah. *Transactions of the Kansas Academy of Science* vol. 107, n° 1, p. 25-31. [[https://doi.org/10.1660/0022-8443\(2004\)107\[0025:OIAMAA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1660/0022-8443(2004)107[0025:OIAMAA]2.0.CO;2)]
- LONGLEY, L. (2012) Chapter 60 - Aging in Large Felids. In Miller R.E., Fowler M., *Fowler's zoo and wild animal medicine: current therapy, volume 7*, 7e éd. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 465-469. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-1986-4.00060-3>]
- LONGLEY, L. (2006) Assessment of Skeletal Ageing in Captive Large Felids. In *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians Conference, 2006*. Tampa, Floride.
- MALKANI, R., PARAMASIVAM, S., WOLFENSOHN, S. (2024) How does chronic pain impact the lives of dogs: an investigation of factors that are associated with pain using the Animal Welfare Assessment Grid. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 11. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1374858>]
- MALKANI, R., PARAMASIVAM, S., WOLFENSOHN, S. (2022) Preliminary validation of a novel tool to assess dog welfare: The Animal Welfare Assessment Grid. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 9. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2022.940017>]
- MARTIN, C. (2019) Utilisation des médecines complémentaires en parcs zoologiques français. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.
- MCDUGALL, J.J. (2019) Osteoarthritis is a neurological disease - an hypothesis. *Osteoarthritis and Cartilage Open* vol. 1, n° 1-2, p. 100005. [<https://doi.org/10.1016/j.ocarto.2019.100005>]
- MEEHAN, L., DYSON, S., MURRAY, R. (2009) Radiographic and scintigraphic evaluation of spondylosis in the equine thoracolumbar spine: A retrospective study. *Equine Veterinary Journal* vol. 41, n° 8, p. 800-807. [<https://doi.org/10.2746/042516409X436592>]
- MILLE, M.A., MCCLEMENT, J., LAUER, S. (2023) Physiotherapeutic Strategies and Their Current Evidence for Canine Osteoarthritis. *Veterinary Sciences* vol. 10, n° 1, p. 2. [<https://doi.org/10.3390/vetsci10010002>]
- MONDINO, A., LUDWIG, C., MENCHACA, C., *et al.* (2023) Development and validation of a sleep questionnaire, SNoRE 3.0, to evaluate sleep in companion dogs. *Scientific Reports* vol. 13, n° 1, p. 13340. [<https://doi.org/10.1038/s41598-023-40048-1>]
- MONTEIRO, B., LASCELLES, D. (2017) Assessment and Recognition of Chronic (Maladaptive) Pain. In Steagall P.V., Robertson S., Taylor P., *Feline Anesthesia and Pain Management*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 241-256. [<https://doi.org/10.1002/9781119167891.ch14>]
- MONTEIRO, B.P. (2020) Feline Chronic Pain and Osteoarthritis. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* vol. 50, n° 4, p. 769-788. [<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.02.003>]
- MONTEIRO, B.P., KLINCK, M.P., MOREAU, M., *et al.* (2017) Analgesic efficacy of tramadol in cats with naturally occurring osteoarthritis. *PLoS ONE* vol. 12, n° 4. [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175565>]

MORROW, L.D., SMITH, K.C., PIERCY, R.J., *et al.* (2011) Retrospective Analysis of Post-Mortem Findings in 1,444 Aged Donkeys. *Journal of Comparative Pathology* vol. 144, n° 2-3, p. 145-156. [<https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2010.08.005>]

MULLER, V. (2022) Les nutraceutiques dans la gestion du chien arthrosique: analyse critique de la littérature. Thèse de médecine vétérinaire. Maisons-Alfort, Faculté de Médecine de Créteil, École nationale vétérinaire d'Alfort.

NGANVONGPANIT, K., SOPONTEERAKUL, R., KAEWKUMPAI, P., *et al.* (2017) Osteoarthritis in two marine mammals and 22 land mammals: learning from skeletal remains. *Journal of Anatomy* vol. 231, n° 1, p. 140-155. [<https://doi.org/10.1111/joa.12620>]

NUNN, C.L., ROTHSCHILD, B., GITTLEMAN, J.L. (2007) Why are some species more commonly afflicted by arthritis than others? A comparative study of spondyloarthropathy in primates and carnivores. *Journal of Evolutionary Biology* vol. 20, n° 2, p. 460-470. [<https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2006.01276.x>]

PARK, J., CHO, H., JI, Y., *et al.* (2024) Detection of spondylosis deformans in thoracolumbar and lumbar lateral X-ray images of dogs using a deep learning network. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 11. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1334438>]

PATIKORN, C., NERAPUSEE, O., SOONTORNVIPART, K., *et al.* (2023) Efficacy and safety of cannabidiol for the treatment of canine osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of animal intervention studies. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 10. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1248417>]

PESQUET, C. (2020) La gestion de la gériatrie en parc zoologique. Thèse de médecine vétérinaire. Nantes, Oniris - École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation et Faculté de Médecine de Nantes.

PETERSON, R.O. (1988) Increased osteoarthritis in moose from Isle Royale. *Journal of Wildlife Diseases* vol. 24, n° 3, p. 461-466. [<https://doi.org/10.7589/0090-3558-24.3.461>]

PETERSON, R.O., VUCETICH, J.A., FENTON, G., *et al.* (2010) Ecology of arthritis. *Ecology Letters* vol. 13, n° 9, p. 1124-1128. [<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2010.01504.x>]

PICHEREAU, F. (2015) Traitements contre l'arthrose chez le cheval et étude d'une nouvelle approche thérapeutique : plasma enrichi en plaquettes. Thèse de médecine vétérinaire. Toulouse, Université Paul-Sabatier de Toulouse, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

PYE, C., BRUNIGES, N., PEFFERS, M., *et al.* (2022) Advances in the pharmaceutical treatment options for canine osteoarthritis. *Journal of Small Animal Practice* vol. 63, n° 10, p. 721-738. [<https://doi.org/10.1111/jsap.13495>]

PYE, C., CLARK, N., BRUNIGES, N., *et al.* (2024) Current evidence for non-pharmaceutical, non-surgical treatments of canine osteoarthritis. *Journal of Small Animal Practice* vol. 65, n° 1, p. 3-23. [<https://doi.org/10.1111/jsap.13670>]

RAMSAY, E.C. (2014) Felids. *In Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia*. John Wiley & Sons, Ltd, p. 635-646. [<https://doi.org/10.1002/9781118792919.ch45>]

RAMSAY, E.C. (2008) Chapter 35 - Use of Analgesics in Exotic Felids. *In Fowler, M.E., Miller, R.E. (Éd.), Zoo and Wild Animal Medicine: current therapy, volume 6*, 6e éd. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 289-293. [<https://doi.org/10.1016/B978-141604047-7.50038-5>]

RAUSCH-DERRA, L., HUEBNER, M., WOFFORD, J., *et al.* (2016) A Prospective, Randomized, Masked, Placebo-Controlled Multisite Clinical Study of Grapiprant, an EP4 Prostaglandin Receptor

Antagonist (PRA), in Dogs with Osteoarthritis. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 30, n° 3, p. 756-763. [<https://doi.org/10.1111/jvim.13948>]

REGNAULT, S., HERMES, R., HILDEBRANDT, T., *et al.* (2013) Osteopathology in the feet of rhinoceroses: lesion type and distribution. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 44, n° 4, p. 918-927. [<https://doi.org/10.1638/2012-0277R1.1>]

RICHARD, R., DE CAMARGO, M.M., BRUYETTE, D. (2024) Use of Solensia (frunevetmab) in nondomestic felids (*Panthera tigris*, *Lynx rufus*, *Panthera uncia*) guided by protein sequence analysis. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 55, n° 3, p. 780-787. [<https://doi.org/10.1638/2023-0122>]

ROBERTSON, S.A., LASCELLES, B.D.X., TAYLOR, P.M., *et al.* (2005) PK-PD modeling of buprenorphine in cats: intravenous and oral transmucosal administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* vol. 28, n° 5, p. 453-460. [<https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2005.00677.x>]

RODIÑO TILVE, V., ALLAITH, S., GIRLING, S., *et al.* (2022) Long-term follow up of 44 cats undergoing total hip replacement: Cases from a feline hip registry (2010-2020). *Veterinary Surgery* vol. 51, n° 5, p. 763-771. [<https://doi.org/10.1111/vsu.13822>]

ROITNER, M., KLEVER, J., REESE, S., *et al.* (2024) Prevalence of osteoarthritis in the shoulder, elbow, hip and stifle joints of dogs older than 8 years. *The Veterinary Journal* vol. 305, p. 106132. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106132>]

ROTHSCHILD, B.M., ROTHSCCHILD, C. (1994) No Laughing Matter: Spondyloarthropathy and Osteoarthritis in Hyaenidae. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* vol. 25, n° 2, p. 259-263.

ROTHSCHILD, B.M., ROTHSCCHILD, C., WOODS, R.J. (2001) Inflammatory arthritis in canids: spondyloarthropathy. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 32, n° 1, p. 58-64. [[https://doi.org/10.1638/1042-7260\(2001\)032\[0058:IAICS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1638/1042-7260(2001)032[0058:IAICS]2.0.CO;2)]

ROTHSCHILD, B.M., ROTHSCCHILD, C., WOODS, R.J. (1998) Inflammatory arthritis in large cats: an expanded spectrum of spondyloarthropathy. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 29, n° 3, p. 279-284.

RUDE, N. (2019) Prise en charge de l'arthrose chez le cheval : évaluation de l'efficacité clinique d'un copolymère d'acides gras, l'Ara 3000 Beta NDV. Thèse de médecine vétérinaire. Nantes, Oniris - École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation et Faculté de Médecine de Nantes.

RUNGE, J.J., BIERY, D.N., LAWLER, D.F., *et al.* (2008) The effects of lifetime food restriction on the development of osteoarthritis in the canine shoulder. *Veterinary surgery: VS* vol. 37, n° 1, p. 102-107. [<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00354.x>]

RUNGE, J.J., KELLY, S.P., GREGOR, T.P., *et al.* (2010) Distraction index as a risk factor for osteoarthritis associated with hip dysplasia in four large dog breeds. *The Journal of Small Animal Practice* vol. 51, n° 5, p. 264-269. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2010.00937.x>]

SADIQ, M.B., RAMANOON, S.Z., SHAIK MOSSADEQ, W.M., *et al.* (2017) Association between Lameness and Indicators of Dairy Cow Welfare Based on Locomotion Scoring, Body and Hock Condition, Leg Hygiene and Lying Behavior. *Animals: an open access journal from MDPI* vol. 7, n° 11, p. 79. [<https://doi.org/10.3390/ani7110079>]

SALICHS, M., BADIELLA, L., SARASOLA, P., *et al.* (2022) Efficacy and safety of enflicoxib for treatment of canine osteoarthritis: A 6-week randomised, controlled, blind, multicentre clinical trial.

Veterinary Record vol. 191, n° 6, p. e949. [<https://doi.org/10.1002/vetr.949>]

SCHIAVON, G., CAPONE, G., FRIZE, M., *et al.* (2021) Infrared Thermography for the Evaluation of Inflammatory and Degenerative Joint Diseases: A Systematic Review. *CARTILAGE* vol. 13, n° 2_suppl, p. 1790S-1801S. [<https://doi.org/10.1177/19476035211063862>]

SELVARAJ, I., SHA, A., SINGH, P., *et al.* (2017) Coxo-femoral osteoarthritis in a rescued dancing sloth bear (*Melursus ursinus*). *Shanlax International Journal of Veterinary Science* vol. 4, p. 1-6.

SHA, A.A., BAKDE, R. (2021) Management of degenerative joint disease in an adult captive sloth bear (*Melursus ursinus*). *Journal of Indian Veterinary Association* vol. 19, n° 1, p. 98.

SHEARER ET AL. (2013) Assessment and Management of Pain Associated with Lameness in Cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* vol. 29, n° 1, p. 135-156. [<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.11.012>]

SHIPLEY, H., FLYNN, K., TUCKER, L., *et al.* (2021) Owner evaluation of quality of life and mobility in osteoarthritic cats treated with amantadine or placebo. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 23, n° 6, p. 568-574. [<https://doi.org/10.1177/1098612X20967639>]

SMITH, G.K., MAYHEW, P.D., KAPATKIN, A.S., *et al.* (2001) Evaluation of risk factors for degenerative joint disease associated with hip dysplasia in German Shepherd Dogs, Golden Retrievers, Labrador Retrievers, and Rottweilers. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 219, n° 12, p. 1719-1724. [<https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.1719>]

SMITH, G.K., PASTER, E.R., POWERS, M.Y., *et al.* (2006) Lifelong diet restriction and radiographic evidence of osteoarthritis of the hip joint in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 229, n° 5, p. 690-693. [<https://doi.org/10.2460/javma.229.5.690>]

SOLIVERES, E. (2014) Contribution à l'étude de la dysplasie du coude chez le chien de race berger allemand en France : étude des lésions d'arthrose, de leur importance et de leur localisation en fonction des lésions primaires, sur un échantillon de 6158 chiens radiographiés dans le cadre du dépistage officiel de la dysplasie du coude. Thèse de médecine vétérinaire. Lyon, VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon - Université Claude Bernard Lyon 1.

SOUZA, M.J., COX, S.K. (2011) Tramadol Use in Zoologic Medicine. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* vol. 14, n° 1, p. 117-130. [<https://doi.org/10.1016/j.cvex.2010.09.005>]

SPOORMAKERS, T.J.P., VERA, S., GRAAT, E. a. M., *et al.* (s. d.) Osseous pathologic changes in the lumbar region of the equine vertebral column: A descriptive post-mortem study in three breeds. *Equine Veterinary Journal* vol. n/a, n° n/a. [<https://doi.org/10.1111/evj.14035>]

STADIG, S., LASCELLES, B.D.X., NYMAN, G., *et al.* (2019) Evaluation and comparison of pain questionnaires for clinical screening of osteoarthritis in cats. *The Veterinary Record* vol. 185, n° 24, p. 757. [<https://doi.org/10.1136/vr.105115>]

TAMBA, G. (2005) Le diagnostic de l'arthrose du membre du cheval. Thèse de médecine vétérinaire. Toulouse, Université Paul-Sabatier de Toulouse, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

TERIO, K.A., MCALOOSE, D., MITCHELL, E. (2018) Chapter 10 - Felidae. In Terio, K.A., McAloose, D., Leger, J.St. (Éd.), *Pathology of Wildlife and Zoo Animals*. Cambridge, Massachusetts, Academic Press, Elsevier, p. 263-285. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805306-5.00010-9>]

THOMAS, W.B., FINGEROTH, J.M. (2015) Spondylosis Deformans. In *Advances in Intervertebral Disc Disease in Dogs and Cats*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 67-74. [<https://doi.org/10.1002/9781118940372.ch8>]

- THOMSEN, P.T., MUNKSGAARD, L., TØGERSEN, F.A. (2008) Evaluation of a Lameness Scoring System for Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* vol. 91, n° 1, p. 119-126. [<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0496>]
- TIDIÈRE, M., GAILLARD, J.-M., BERGER, V., *et al.* (2016) Comparative analyses of longevity and senescence reveal variable survival benefits of living in zoos across mammals. *Scientific Reports* vol. 6, p. 36361. [<https://doi.org/10.1038/srep36361>]
- VAN LOON, J.P.A.M., DE GRAUW, J.C., BURDEN, F., *et al.* (2021) Objective assessment of chronic pain in donkeys using the donkey chronic pain scale (DCPS): A scale-construction study. *The Veterinary Journal* vol. 267, p. 105580. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105580>]
- VAN LOON, J.P.A.M., MACRI, L. (2021) Objective Assessment of Chronic Pain in Horses Using the Horse Chronic Pain Scale (HCPS): A Scale-Construction Study. *Animals: an Open Access Journal from MDPI* vol. 11, n° 6, p. 1826. [<https://doi.org/10.3390/ani11061826>]
- VITTEAUX, C. (2022) Conception et validation d'une grille d'évaluation de la douleur chronique d'origine arthrosique chez le chien. Thèse de médecine vétérinaire. Lyon, VetAgro Sup, Campus Vétérinaire de Lyon - Université Claude Bernard Lyon 1.
- VOGELNEST, L., TALBOT, J.J. (2019) 15 - Quality-of-Life Assessment and End-of-Life Planning for Geriatric Zoo Animals. In Miller R.E., Lamberski N., Calle P.P., *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy, Volume 9*, 9e éd. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 83-91. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55228-8.00015-1>]
- WALTON, M.B., COWDEROY, E., LASCELLES, D., *et al.* (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* vol. 8, n° 3, p. e58125. [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058125>]
- WARNER, R., KLEINHENZ, M.D., YDSTIE, J.A., *et al.* (2021) Randomized controlled trial comparison of analgesic drugs for control of pain associated with induced lameness in lactating dairy cattle. *Journal of Dairy Science* vol. 104, n° 2, p. 2040-2055. [<https://doi.org/10.3168/jds.2020-18563>]
- WEAVER, A.D., ATKINSON, O., ST. JEAN, G., *et al.* (2018a) Musculoskeletal conditions and lameness. In *Bovine Surgery and Lameness*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 267-350. [<https://doi.org/10.1002/9781119333739.ch9>]
- WEAVER, A.D., ATKINSON, O., ST. JEAN, G., *et al.* (2018b) General considerations and anaesthesia. In *Bovine Surgery and Lameness*. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 1-52. [<https://doi.org/10.1002/9781119333739.ch1>]
- WHITESIDE, D.P. (2014) Analgesia. In West, G., Heard, D., Caulkett, N. (Éd.), *Zoo Animal and Wildlife Immobilization and Anesthesia*, 2e éd. Hoboken, New Jersey, John Wiley & Sons, Ltd, p. 83-108. [<https://doi.org/10.1002/9781118792919.ch6>]
- WHITESIDE, D.P., REMEDIOS, A.M., BLACK, S.R., *et al.* (2006) Meloxicam and surgical denervation of the coxofemoral joint for the treatment of degenerative osteoarthritis in a Bengal tiger (*Panthera tigris tigris*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 37, n° 3, p. 416-419. [<https://doi.org/10.1638/05-078.1>]
- WITZ, M., LEPAGE, O.M., LAMBERT, C., *et al.* (2001) Brown bear (*Ursus arctos arctos*) femoral head and neck excision. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine: Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians* vol. 32, n° 4, p. 494-499. [[https://doi.org/10.1638/1042-7260\(2001\)032\[0494:BBUAAF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1638/1042-7260(2001)032[0494:BBUAAF]2.0.CO;2)]

WOBESER, G. (1992) Traumatic, degenerative, and developmental lesions in wolves and coyotes from saskatchewan. *Journal of Wildlife Diseases* vol. 28, n° 2, p. 268-275. [<https://doi.org/10.7589/0090-3558-28.2.268>]

WOBESER, G., RUNGE, W. (1975) Arthropathy in white-tailed deer and a moose. *Journal of Wildlife Diseases* vol. 11, n° 1, p. 116-121. [<https://doi.org/10.7589/0090-3558-11.1.116>]

WOOSLEY, M. (2016) WelfareTrak. In *prezi.com*. [<https://prezi.com/p7rz9g1kff10/welfaretrak/>] (consulté le 25/08/2024).

WRIGHT, A., AMODIE, D., CERNICCHIARO, N., *et al.* (2019) PVM1 diagnosis and treatment rates of osteoarthritis in dogs using a health risk assessment (HRA) or health questionnaire for osteoarthritis in general veterinary practice. *Value in Health* vol. 22, p. S387. [<https://doi.org/10.1016/j.jval.2019.04.1886>]

WRIGHT, A., AMODIE, D.M., CERNICCHIARO, N., *et al.* (2022) Identification of canine osteoarthritis using an owner-reported questionnaire and treatment monitoring using functional mobility tests. *Journal of Small Animal Practice* vol. 63, n° 8, p. 609-618. [<https://doi.org/10.1111/jsap.13500>]

ZAMPROGNO, H., HANSEN, B.D., BONDELL, H.D., *et al.* (2010) Item generation and design testing of a questionnaire to assess degenerative joint disease–associated pain in cats. *American Journal of Veterinary Research* vol. 71, n° 12, p. 1417-1424. [<https://doi.org/10.2460/ajvr.71.12.1417>]

ZUBA, J.R. (2012) Chapter 80 - Hoof Disorders in Nondomestic Artiodactylids. In Miller R.E., Fowler M., *Fowler's zoo and wild animal medicine: current therapy, volume 7*, 7e éd. Saint Louis, Missouri, W.B. Saunders, p. 619-627. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-1986-4.00080-9>]

Annexes

Annexe 1 : Grille d'évaluation de la condition physique et de la qualité de vie chez les Mammifères gériatriques de zoos (Föllmi *et al.*, 2005)

Scoring system to evaluate physical condition and quality of life in old zoo mammals



Animal: _____ Species: _____

Date

Age: _____ Maximal age in the wild: _____

HISTORY ASSESSMENT

Score

Age 100% corresponds to the maximal age estimated for an animal in the wild

< 80 %	■ -2
80-100 %	■ -1
101-120 %	■ +2
>120 %	■ +4

Symptom

Scale is graduated from 0 to 10 0 = no symptoms and 10 = severe symptoms

EXAMPLE	yes / no	If yes, severity points	Points
Vomiting	■ ■	0 ----- 10 1cm = 1; here 3.6cm = 3.6	×2 7.2

During the last two months

Cardinal symptoms	yes / no	If yes, severity	Points
Vomiting	■ ■	0 ----- 10	×2
Dysorexia	■ ■	0 ----- 10	×2
Anorexia	■ ■	0 ----- 10	×2
Cachexia	■ ■	0 ----- 10	×2
Lameness	■ ■	0 ----- 10	×2
Diarrhoea	■ ■	0 ----- 10	×1.5
Polydipsia/Polyuria	■ ■	0 ----- 10	×1.5
Dyspnoea	■ ■	0 ----- 10	×1
Coughing	■ ■	0 ----- 10	×1
Bite wounds	■ ■	0 ----- 10	×1
Social pressure	■ ■	0 ----- 10	×1
Isolation from group	■ ■	0 ----- 10	×1
Other:	■ ■	0 ----- 10	×1
Other:	■ ■	0 ----- 10	×1
Total			

Other symptoms	yes / no	If yes, severity	Points
Apathy	■ ■	0 ----- 10	×2
Pain when standing up	■ ■	0 ----- 10	×2
Reluctance to move	■ ■	0 ----- 10	×2
Weakness	■ ■	0 ----- 10	×2
Muscle atrophy	■ ■	0 ----- 10	×1.5
Position in hierarchy ↓	■ ■	0 ----- 10	×1.5
Dehydration	■ ■	0 ----- 10	×1
Bathing ↑	■ ■	0 ----- 10	×1
Bathing ↓	■ ■	0 ----- 10	×1
Other:	■ ■	0 ----- 10	×1
Other:	■ ■	0 ----- 10	×1
Total			

Subtotal 1

18

© jföllmi_ZooBasel

THERAPY

Specific therapy yes
 no

yes, go to next two questions
 no, go to tentative therapy

Score

Efficiency of the treatment was
 After the treatment, did the
 symptoms disappear?

Scale is graduated from 0 to 10 0=good, yes and 10=bad, no

0 |-----| 10

×1

0 |-----| 10

×1

Tentative therapy yes / no

yes, go to next two questions

Efficiency of treatment was
 After the treatment, did the
 symptoms disappear?

0 |-----| 10

×1

0 |-----| 10

×1

Subtotal 2

EVALUATION

Evaluation of **Pain**

Scale is graduated from 0 to 10 0=no, good and 10=severe, bad

0 |-----| 10

Score

×1

Evaluation of **Quality of life**

0 |-----| 10

×1

Evaluation of **Discomfort**

0 |-----| 10

×1

Subtotal 3

RADIOGRAPHIC EXAMINATION

Examination

yes/no

yes, go to next question

Score

Elbow joint, left

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Elbow joint, right

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Hip joint, left

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Hip joint, right

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Knee joint, left

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Knee joint, right

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Tarsal joint, left

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Tarsal joint, right

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Shoulder joint, left

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Shoulder joint, right

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Vertebrate column

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Other:

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Other: _____

0 none +5 mild

+10 moderate/severe signs of alterations

Total

19

Subtotal 4

ADDITIONAL ASSESSMENT

	Score
Breeding interest yes <input type="checkbox"/> -5 no <input type="checkbox"/> +1	<input type="text"/>
Gender important <input type="checkbox"/> -5 not important <input type="checkbox"/> +1	<input type="text"/>
Able to reproduce yes <input type="checkbox"/> -5 no <input type="checkbox"/> +5	<input type="text"/>
Hinder the arrival of new breeder yes <input type="checkbox"/> +5 no <input type="checkbox"/> 0	<input type="text"/>
Subtotal 5	<input type="text"/>

RESULTS

Without «radiographic examination»

Sum of the four subtotals

From 1 to 30 Treatment
From 31 to 51 Doubtful
Over 51 Euthanasia recommended

With «radiographic examination»

Sum of the five subtotals

From 1 to 45 Treatment
From 46 to 66 Doubtful
Over 66 Euthanasia recommended

Annexe 2 : Grille d'évaluation la qualité de vie chez les Mammifères gériatriques de zoos (Vogelnest et Talbot, 2019)

AGED ZOO ANIMAL ASSESSMENT FORM

Previous Assessment Date:		Assessment Date:	
Species:	DOB:	Frequency:	Current Age:
Local ID:	Sex:	House name:	Tag/Band #:
Microchip #:			

Expected longevity from studbook data: _____
 Maximum age in the wild: _____
 Maximum age in captivity: _____

Age Assessment – 100% corresponds to expected longevity from studbook data:

< 80%	-2
80 - 100%	-1
101 - 120%	2
> 120%	4

SCORE

ASSESSMENT CRITERIA

0 = normal where relevant
 Only chronic conditions are considered, i.e. Have persisted for 3 weeks or more

PHYSICAL

SCORE		x	SCORE
	Body condition score	0 = ideal, 5 = poor (either thin or obese)	2
	Lameness in 1 limb	1 = mild, 5 = severe	
	Lameness in > 1 limb	1 = mild, 5 = severe	2
	Stiffness in 1 limb	1 = mild, 5 = severe	
	Stiffness in > 1 limb	1 = mild, 5 = severe	2
	Overgrown nails	If present = 3	
	Deformity/swelling of joints	1 = mild, 5 = severe	2
TOTAL			

SCORE		x	SCORE
	Lethargy	Listless, drowsy, sleepy	1 = mild, 5 = severe
	Mobility	Climbing, jumping, standing up on hind legs	1 = reduced, 5 = severe immobility
	Activity	Time spent exploring, foraging, etc	1 = reduced, 5 = very inactive
	Weakness	Lack of muscle strength	1 = mild, 5 = severe
TOTAL			

SCORE		x	SCORE
	Vomiting	1 = rarely, 5 = often	2
	Diarrhoea	1 = rarely, 5 = often	
	Constipation	1 = rarely, 5 = often	2
	Reduced appetite	1 = rarely, 5 = often	2
TOTAL			

SCORE		x	SCORE
	Exercise intolerance	Gets tired very quickly after exercise	1 = mild, 5 = severe
	Coughing		2
TOTAL			

• **Figure 15.3** Example of a quality-of-life or aged animal assessment tool. The criteria are scored based on a comparison with an animal of the same species in its prime.

Discharges	SCORE		x	SCORE
Eyes		1 = mild, 5 = severe	2	
Ears		1 = mild, 5 = severe		
Mouth		1 = mild, 5 = severe		
Nasal		1 = mild, 5 = severe		
Vagina		1 = mild, 5 = severe		
Cloaca		1 = mild, 5 = severe		
Rectum		1 = mild, 5 = severe	2	
Glands		1 = mild, 5 = severe	2	
TOTAL				

	SCORE		x	SCORE
Dribbles saliva		1 = mild, 5 = severe	2	
Red, swollen gums		1 = mild, 5 = severe		
Broken, worn or lost teeth		1 = few, 5 = many	2	
Difficulty eating		1 = rarely, 5 = often	2	
TOTAL				

	SCORE		x	SCORE
Loss of vision		1 = mild, 5 = blind	2	
TOTAL				

	SCORE		x	SCORE
Excessive urination		1 = mild, 5 = severe	2	
Decreased urination		1 = mild, 5 = severe		
Excessive thirst		1 = mild, 5 = severe	2	
TOTAL				

	SCORE		x	SCORE
Poor coat/skin condition		Dry coat/skin, fur loss	1 = mild, 5 = severe	2
Skin ulcers, wounds, infections			1 = mild, 5 = severe	2
TOTAL				

	SCORE		x	SCORE
Loss of co-ordination		1 = mild, 5 = severe	2	
Urinary incontinence		1 = mild, 5 = severe		
Faecal incontinence		1 = mild, 5 = severe		
Vagueness		1 = mild, 5 = severe		
Reaction Time		1 = slow, 5 = very slow		
TOTAL				

RADIOGRAPHIC CHANGES PRESENT AT LAST EXAMINATION Date: _____

	SCORE		x	SCORE
DJD - single joint		1 = mild, 5 = severe		
DJD - > 1 joint		1 = mild, 5 = severe	2	
Ankylosed joint		Single joint = 5		
Ankylosed joint		> 1 joint = 5	2	
Degenerative spondyloarthrosis		1 = mild, 5 = severe		
Ankylosing spondylitis		1 = mild, 5 = severe	2	
Other (specify)				
TOTAL				

• **Figure 15.3, cont'd**

Continued

CLINICAL ABNORMALITIES AT LAST EXAMINATION			Date:
SCORE		x	SCORE
Anaemia	1 = mild, 5 = severe	2	
Renal impairment	1 = mild, 5 = severe		
Liver impairment	1 = mild, 5 = severe		
Neoplasia	1 = mild, 5 = severe		
Reproductive pathology	1 = mild, 5 = severe		
Other (specify)			
TOTAL			

MEDICATION			SCORE	x	SCORE
Current treatments	1 = nutraceutical alone, 2 = NSAID alone, 3 = nutraceutical + NSAID, 4 = opioid alone, 5 = all of them together	2			
Other (specify)					
Duration of treatment	1 = 3 months, 2 = 3 to 6 months, 3 = 6 to 12 months, 4 = >12 months				
TOTAL					

PSYCHOLOGICAL			SCORE	x	SCORE
Self directed behaviour	Directing behaviour towards self (licking, scratching, biting) at one area for a prolonged period. Time spent directing behaviour to be rated as 1 = low, 5 = high				
Self injuries behaviour	When behaviour leads to damage rate 1 = minor damage (e.g. Hair loss), 5 = major damage (e.g. Loss of digits)				
Response to stimuli	Stimuli include weather, visitors, enclosure structures 1 = mild impairments, 5 = not responsive				
Spatial awareness	Ability to navigate around enclosure and use all enclosure furnishings 1 = mild impairment, 5 = limited enclosure use.				
Other (Specify)					
TOTAL					

SOCIAL (only applies to social species)			SCORE	x	SCORE
Changes in hierarchy	Monitored by change in access to food, shelter, grooming opportunities, contact with others (huddling etc); 1 = minimal changes, 5 = significant change				
Target for aggression / ostracised	Monitored by change in access to food, shelter, grooming opportunities, contact with others (huddling etc); 1 = minimal changes, 5 = significant change				
Change in human - animal relationship	The degree to which the animal responds to the presence or cues provided by keepers, negative response lack of response; 1 = minimal change, 5 = significant change.				
Beneficial role within social structure	1 = significant, 5 = not very beneficial				
TOTAL					

SPECIES SPECIFIC CONSIDERATIONS	
Comments:	

• Figure 15.3, cont'd

CURATORIAL AND LOGISTICAL CONSIDERATIONS		YES	NO
Specimen's condition elicits significant staff and public concern due to deterioration of physical appearance			
Specimen has inappropriate social behaviours for a social species and cannot be housed with conspecifics i.e. Isolated from group.			
Specimen is of low genetic value to the institution and the region.			
Specimen is held off display.			
Institutional over-population exists and may jeopardize the health and well-being of other zoo animals and avenues for the appropriate placement of surplus animals have been exhausted.			
The progress of an approved Species Management Plan or Population Management Plan is prevented or negatively impacted upon by the inability to maintain the appropriate demographic profile of a population OR due to lack of accommodation resulting from facilities being occupied by individual animals no longer required for the collection of the breeding program.			
Is the presence of this animal inhibiting the implementation of a breeding event spatially or socially?			
Opportunity or sensible to transact this animal to alternative institution?			

RESULTS			
Total Score:		Previous score:	Date:
From 1 to 50	Treatment	Previous score:	Date:
From 51 To 64	Doubtful	Previous score:	Date:
Over 65	Euthanasia recommended	Previous score:	Date:

Increase or decrease since last assessment: _____
 Increase or decrease since first assessment: _____

NB: All scores are relative – to be compared with previous condition or responses of the animal or to be compared to a specimen of the species in peak condition.

OTHER COMMENTS

CARE PLAN	
Medications:	
Enclosure modifications:	
Enrichment:	
Dietary changes:	
Animal watch requirements:	
Other:	
Next health check date:	
Next assessment date:	

ACTIONS

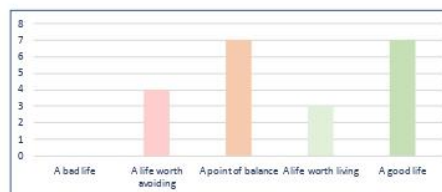
OTHER ACTIONS	
Media department to consider sympathetic media releases?	
Curatorial departments to consider implementing acquisitions / dispositions / breeding, etc?	
Visitor interpretations needed?	

ASSESSMENT COMPLETED BY	
Senior Keeper	
Veterinarian	
Curator	
Behavioural Biologist	
Other	

• Figure 15.3, cont'd

Annexe 3 : Grille d'évaluation la qualité de vie des animaux gériatriques en zoo, inspirée des recommandations de la BIAZA et traduite par les vétérinaires de la Ménagerie, le Zoo du Jardin des Plantes

Bilan gériatrique															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Date</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Espèce</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Identifiant ZIMS</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Sexe</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Age</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Espérance de vie</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Observateur</td><td></td></tr> </table>	Date		Espèce		Identifiant ZIMS		Sexe		Age		Espérance de vie		Observateur		
Date															
Espèce															
Identifiant ZIMS															
Sexe															
Age															
Espérance de vie															
Observateur															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: small;">Dernier score</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Score actuel</td><td></td></tr> <tr><td style="font-size: small;">Historique</td><td></td></tr> </table>	Dernier score		Score actuel		Historique										
Dernier score															
Score actuel															
Historique															



VÉTÉRINAIRE				
Diagnostics Vétérinaires				
	Etat	Score	Action	Evolution prédié
Malade				
Lésions				
Handicap physique				
Etat d'hydratation				
Douleur				
Traitements				
Autre				
Etat général de l'animal				
Poids/NEC				
Poils/Plumes/Peau				
Griffes/Sabots				
Score Fécal				

SOIGNEUR				
Comportement général				
	Etat	Score	Action	Evolution prédié
Quantité de nourriture ingérée				
Capacité à manger				
Attitude/ Dépression				
Niveau d'activité/ Léthargie				
Contact avec le soigneur				
Engagement en training				
Utilisation des enrichissements				
Comportement au sein du groupe / de l'enclos				
Utilisation de l'espace				
Capacité à se déplacer				
sommeil/Repos				
Interaction avec les autres individus				
Compétition avec les autres individus				
Comportements anormaux				

COMMENTAIRES	
--------------	--

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Diagnostiques vétérinaires							
Maladie	Présence de conditions chroniques (diabète) ou de conditions aiguës (pancréatite). Considérer les actions vétérinaires menées sur l'animal dues à sa maladie et la souffrance que cela peut engendrer.	Examen vétérinaire et observation comportementale.	Maladie chronique sur le long terme ou qui revient par épisodes et qui impacte le comportement et cause des souffrances même avec traitement.	Maladie intermittente avec problème récurrent qui requiert un traitement pour alléger la douleur.	Problèmes sporadiques isolés qui requièrent un traitement pour alléger la douleur.	Maladie qui ne requiert pas d'intervention.	Pas d'historique de maladie courante. L'animal est en bonne santé et se sent bien.
Lésion	Dommages physiques ou dommages infligés par des congénères, l'environnement ou soi-même. Il faut tenir compte des diagnostics vétérinaires et des sorties des animaux qui peuvent indiquer une souffrance.	Examen vétérinaire et observation comportementale.	Blessure chronique, à long terme ou récurrente, qui a un impact sur le comportement fonctionnel et cause de la souffrance même avec un traitement.	Problèmes intermittents ou récurrents nécessitant un traitement pour soulager la souffrance.	Problèmes isolés (non récurrents) nécessitant un traitement pour soulager la souffrance.	Lésion qui ne requiert pas d'intervention.	Pas d'historique de lésion courante. L'animal est en bonne santé et se sent bien.
Handicap physique	Perte, réduction ou incapacité permanente d'utiliser un sens, par exemple la vue ou l'ouïe, ou une partie du corps, par exemple un membre, un doigt, une queue ou des nageoires. Effet sur le comportement fonctionnel - peuvent-ils compenser ?	Examen vétérinaire, observation comportementale et historique de l'animal	Le handicap empêche/réduit certains comportements fonctionnels ou entraîne un risque de préjudice.	Le handicap empêche/réduit certains comportements fonctionnels	L'animal peut compenser le handicap en se comportant d'une manière légèrement différente.	Le handicap est mineur et n'a pas d'impact sur le comportement fonctionnel.	Pas de problème observé.
Etat d'hydratation	Vérification de la bonne hydratation de l'animal par des signes physiques externes, des comportements pouvant traduire sa déshydratation, l'observation d'un accès à l'eau et l'observation d'un animal qui s'abreuve.	Examen vétérinaire, observation comportementale	La déshydratation est telle que l'animal est abattu, que des signes comme l'affaissement du globe oculaire sont visibles, l'animal n'as pas été observé en train de boire depuis plus de 24h, l'accès à l'eau est difficile	L'animal n'est pas affaibli mais des signes physiques sont visibles tels que l'affaissement du globe oculaire, l'animal n'as pas été observé en train de boire dans la journée.	L'animal n'est pas affaibli, il a été vu boire mais certains signes physiques de déshydratation sont visibles tels que l'affaissement du globe oculaire.	L'animal boit moins que d'habitude mais va bien.	L'animal boit, a un accès à l'eau adéquat et va bien.
Douleur	Niveau de douleur attendu par le vétérinaire selon la condition de l'animal (les indicateurs de comportement ne sont pas toujours observables). Quand la douleur survient, est-elle constante ou intermittente, est-elle évitable ou causée par un comportement fonctionnel, par exemple marcher ou se nourrir ?	Examen vétérinaire, observation comportementale, échelle de douleur, score de boiterie	Signes visibles de douleur et réduction des comportements fonctionnels. Chronique / se produit même au repos.	Douleur causée par des comportements fonctionnels (marcher, se nourrir...)	Douleur ressentie, mais aucun impact sur les comportements fonctionnels, par exemple la douleur peut être évitée en évitant les actions douloureuses.	Indicateurs intermittents / variables de la douleur, pas d'impact sur le comportement fonctionnel, l'animal a un répertoire comportemental normal.	Pas d'atteinte de douleur ou de signes externes de douleur

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Diagnostiques vétérinaires							
Traitement	Succès du traitement pour soulager la souffrance et possibilité d'autres options de traitement. Conformité à la prise de médicaments. Durée du traitement. Impact du traitement et/ou du diagnostic, par exemple caractère invasif, contention, séparation, temps de récupération, intervalles de répétition.	Examen vétérinaire et observation comportementale	Aucune option de traitement viable, le traitement n'atténue pas les symptômes ou le traitement entraînerait des souffrances. L'animal ne peut pas se remettre du stress avant le traitement suivant. La conformité est faible. Traitement sur le long terme sans possibilité d'arrêt.	Le succès du traitement est incertain ou seulement partiellement efficace. Le processus provoque un stress, mais il est de courte durée et l'animal se rétablit avant la prochaine répétition. L'observance est irrégulière ou problématique. La durée du traitement est longue mais pas indéfinie.	Le traitement peut atténuer les symptômes. Ne cause pas de stress à l'animal. L'observance du traitement est raisonnable.	Le traitement peut être administré sans que l'animal en soit conscient, par exemple dans la nourriture. Atténue les symptômes ou conduit à la guérison. L'observance est bonne. La durée est limitée.	Pas de traitement en cours.
AUTRES	Spécificité du patient, maladies ou douleurs spécifiques, problèmes récurrents à vérifier. Exemple pour un individu présentant toux et difficultés respiratoires.	Examen vétérinaire	Bruits de respiration importants, toux régulière, problèmes respiratoires causant un abattement important, animal fiévreux, bronches et nez encombrés, présence importante de mucus.	Bruits de respiration modérés, l'animal est légèrement abattu mais agit normalement, fièvre légère, présence de mucus.	Bruits respiratoires discrets, l'animal n'a pas toutes ses capacités mais va bien, pas de mucus, pas de toux apparente.	Quelques bruits respiratoires, une discrète toux intermittente ou un peu de décharge nasale de temps en temps mais l'animal va bien.	Pas de problèmes d'ordre respiratoire.

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
État général de l'animal							
Poids / NEC	Changement > 10% en un mois. Tendance à la hausse ou à la baisse par rapport à la cible, ou tendance instable et imprévisible. Les animaux obèses doivent également être pris en compte (en tenant compte de l'âge et des conditions d'élevage / de la saisonnalité).	Poids dans <i>Zims*</i> , observation NEC et pesée mensuelle, fiches NEC pour l'espèce.	Aggravation de la tendance au poids/NEC en dehors de l'objectif.	Stable mais constamment en dehors de la fourchette cible.	Instable, ou fluctuations autour du poids cible / NEC.	Amélioration de la tendance vers l'objectif.	Poids constant et stable / NEC dans la fourchette cible pour les espèces.
Peau / Plumage / Poils / Écailles	État, par exemple sec ou gras. Toute calvitie ou perte de poils/plumes/écailles, irritation ou dommage. Si des dommages sont présents, quelle en est la gravité, par exemple plaies ouvertes - éraflures, inflammation, rougeur, sécheresse, normal. Mue régulière/efficacité de la mue.	Photos, fiches de scoring	Tendance à l'aggravation de l'état de santé, perte de poils/de plumes/d'écailles, zones de dommages multiples ou en augmentation. L'intervention ne réussit pas.	Problème chronique/récurrent nécessitant une intervention continue.	Problème intermittent qui nécessite une intervention à court terme.	Problèmes imparfaits ou intermittents, aucune intervention requise.	La peau, les poils, le plumage, les écailles, etc. sont dans un état optimal.
Dents / griffes / sabots / becs	(Zones du corps qui peuvent nécessiter des contrôles ou un entretien intermittent). Etat - pousse excessive/usé, endommagé/mauvais état. Combien de zones sont touchées ? Effet sur les comportements fonctionnels. Capacité à surveiller et à intervenir.	Photos, historique de coupe, rabotage, parage...	Condition chronique affectant le comportement fonctionnel, intervention régulière non curative. Problèmes multiples, par exemple plusieurs membres ou zones affectés.	Problème récurrent nécessitant une intervention régulière pour prévenir l'impact sur le comportement fonctionnel.	Problème non récurrent qui nécessite une intervention, par exemple un soin des sabots, pour le soulager.	N'a pas été vérifié, mais aucun indicateur préoccupant.	A été vérifié et ne présente aucune imperfection au-delà de l'usure normale.
Scores de selles / Coproscopies	Réduction ou augmentation des fèces produites et consistance "anormale" des fèces, par exemple présence de fibres longues pour les animaux à sabots. Résultats d'analyses fécales anormaux ou présentant des problèmes récurrents.	Scoring fécal, analyses coprologiques, notifications sur <i>Zims Husbandry*</i> .	Tendance à l'aggravation des résultats fécaux, toujours en dehors de l'objectif. Parasitose récurrente.	Stable mais constamment en dehors de la fourchette cible. Historique de parasites existant et problèmes potentiels actuels.	Instable, ou fluctuations autour du score fécal cible, parasitose dans l'historique mais pas actuellement.	Amélioration de la tendance vers le score cible, parasitose inexistante.	Résultats fécaux constants et stables dans la fourchette cible de l'espèce.

* ZIMS (Species360 Zoological Information Management System) est une application qui centralise notamment l'ensemble des dossiers médicaux des animaux des parcs zoologiques utilisateurs.

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Comportement général							
Quantité de nourriture ingérée	Réduction ou augmentation de l'apport alimentaire ou hydrique (non lié à l'état de reproduction)	Étude de l'apport/de la consommation alimentaire - idéalement pour un individu et non un groupe - peut nécessiter une observation du comportement.	Réduction/augmentation significative de la quantité et de la variété de nourriture et d'eau consommées par rapport aux congénères, ou épisodes d'alimentation peu fréquents.	Réduction/augmentation de la quantité et de la variété de nourriture et d'eau consommées par rapport aux congénères	Quelques fluctuations autour de la consommation normale d'eau et de nourriture	Quantité et variété typiques de consommation, similaires à celles des congénères	Quantité et variété standards de consommations, similaires à celles des congénères. Ex : L'orang-outan mange pendant 40 % de son temps.
Capacité à manger	L'animal est-il plus lent à consommer la nourriture et a-t-il besoin d'être séparé de ses congénères pour pouvoir finir sans compétition ? L'animal tarde-t-il à se nourrir ? Est-il impatient de se nourrir ? Une modification de la présentation de la méthode d'alimentation est-elle nécessaire ? L'animal a-t-il des difficultés à mâcher ou à avaler ? Est-ce qu'il y a des bouts de nourriture qui tombent de la bouche de l'individu ?	Observation du gouvernement	L'animal est lent à consommer sa nourriture et (s'il est en groupe) doit être séparé pour éviter la compétition. La durée de l'alimentation augmente, ou la latence avant l'alimentation augmente. L'animal a des difficultés à mâcher, manipuler ou avaler les aliments. L'animal laisse des aliments tomber de sa bouche.	L'animal est lent à consommer la nourriture et a parfois du mal à mâcher, à manipuler ou à avaler les aliments.	On observe parfois que l'animal est lent à consommer de la nourriture et qu'il a des difficultés à mâcher la nourriture.	L'animal consomme la nourriture dès qu'elle lui est offerte (si c'est normal pour l'espèce), avec quelques difficultés à mâcher la nourriture.	L'animal commence à consommer la nourriture dès qu'elle lui est proposée (si c'est normal pour l'espèce), avec une durée d'alimentation typique.
Attitude / Dépression	L'animal ne semble pas lui-même et ses réactions sont soit déprimées, soit exagérées. Examiner la réponse aux stimuli externes (par exemple, excitation, peur, exploration, aucune réaction)	Subjectif par rapport aux soigneurs ? Notes dans le journal soigneurs Test répétitif constant - par exemple, temps de réponse au rappel ou à la nourriture ?	Ne réagit pas aux stimuli tels que les appels des soigneurs, les interactions avec les congénères et les stimuli externes et manque de motivation pour les comportements fonctionnels. OU Constamment excité de manière excessive par les stimuli, au point de paraître craintif ou frustré.	Adopte des comportements généraux d'entretien mais ne réagit généralement pas aux stimuli. OU A tendance à être trop excité par les stimuli et à devenir frustré.	Répond à un stimulus fort (par exemple, être nourri) mais montre un manque d'intérêt pour les stimuli à l'occasion. OU Généralement détendu mais réagit de façon excessive avec une peur disproportionnée ou de l'agressivité, etc. périodiquement.	Relaxé et alerte mais a des jours occasionnels où la réponse aux stimuli est plus déprimée ou exagérée que la normale.	Éveillé, alerte, réactif et détendu dans son environnement. Attention, chez l'orang-outan une caractéristique principale est le camouflage, ce comportement n'est pas négatif.
Contact avec le soigneur	Niveau et modification de la réponse aux détenteurs	Fiche de contrôle quotidien, dossiers de formation	Constamment craintif ou agressif en présence des soigneurs et semble dans un état de stress aigu lorsque les gardiens sont présents.	Montre un certain comportement de peur ou d'évitement en présence des soigneurs. ET/OU l'animal a commencé à montrer plus de comportements d'évitement que ce qui était attendu de l'individu.	Ne montre ni peur excessive ni comportements d'approche associés à la présence du soigneur (NB : la présence du soigneur doit être différenciée de l'effet de la présence de nourriture).	La réponse aux soigneurs est généralement neutre ou positive ET/OU l'animal a commencé à montrer une réduction des réactions positives envers les soigneurs, mais il en présente encore.	Réaction positive à la présence des soigneurs, démontrant un comportement d'affiliation/affection.

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Comportement général							
Engagement en training	Niveau d'engagement dans le training, capacité à apprendre et à ne pas être frustré. NB - ce point peut être noté NA (non applicable) s'il n'y a pas de programme de training.	Fiches training	Ne vient pas au training, agressif envers les soigneurs ou les congénères pendant les sessions, n'atteint pas les objectifs.	Un certain engagement mais atteint rarement les objectifs du training ET/OU s'engage dans le training mais devient frustré/agressif	Engagement modéré avec le training et le soigneur sans agressivité ou frustration	Généralement un bon engagement.	S'engage rapidement et progresse de training en training.
Utilisation des enrichissements	Niveau d'utilisation de l'enrichissement	Observations comportementales	Ne montre aucun engagement envers tout enrichissement proposé ou est extrêmement nerveux face à la présentation de nouveaux objets (néophobie) et n'atteint jamais le point d'interaction positive avec les objets.	Ne fait pas attention à l'enrichissement. Attention, un orang-outan peut s'ennuyer vite s'il manque d'enrichissements variés.	L'animal interagit avec l'enrichissement mais moins que ce qui avait été précédemment observé/attendu.	Interagit normalement avec un enrichissement approprié après la période de latence prévue (plus longue pour certaines espèces que pour d'autres) et généralement avec une réponse enthousiaste.	Désireux d'interagir avec un enrichissement approprié d'une manière typique de l'espèce, curiosité et interaction avec les nouveaux objets. Dans le cas de nénéte, elle aime nettoyer les vitres, se balancer aux cordes et jouer avec les enrichissements.

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Comportement au sein du groupe / de l'enclos							
Utilisation de l'enclos	Utilisation appropriée selon l'emplacement et la raison de l'utilisation.	Caméra, Time Lapse Fiche de contrôle quotidien Observations du comportement	Ne se déplace pas d'une zone à l'autre de l'enceinte, même pour accéder à des ressources importantes.	La majorité des zones de l'enceinte sont évitées ou inutilisées. Même les éléments très attirant (enrichissement, nourriture, friandises) ne sont pas atteints dans certaines parties de l'enceinte.	Utilisation partielle de l'enclos dans la mesure où les besoins essentiels (par exemple, se nourrir, boire) sont satisfaits, mais certaines zones ne sont pas utilisées. (Peut se manifester par une réduction du nombre de ressources précédemment observées comme ayant été utilisées).	Utilisation appropriée de la plupart des domaines de l'enceinte mais évite un ou quelques domaines ET/OU ne s'engage pas dans la mesure attendue avec toutes les ressources.	Les zones d'enclos et les ressources sont utilisées d'une manière conforme à des niveaux d'activité sains - c'est-à-dire que l'enclos est pleinement utilisé mais les zones sont utilisées comme on pourrait s'y attendre en fonction des ressources qu'elles contiennent. Les orang-outans en captivité se déplacent plus au sol que les orang outans en liberté car la présence de nourriture est généralement au sol.
Capacité à se déplacer	Amplitude des mouvements, présence ou absence de boiterie, démarche anormale ou raide, tension musculaire, par rapport à la mobilité typique d'un animal sain de l'espèce. Répertoire des mouvements, stratégies alternatives de locomotion, réponses retardées aux déclencheurs, par exemple se lever de sa position couchée lorsqu'on le rappelle.	Vidéo Feuille de contrôle quotidienne ?	L'amplitude des mouvements est considérablement réduite, les changements dans les mouvements sont observables et certains mouvements semblent être évités/impossibles. Nénette a du mal à se déplacer et utilise souvent un tonneau, voir si elle l'utilise plus ou si elle arrive toujours à l'utiliser.	L'amplitude du mouvement est réduite, avec parfois des changements de mouvement observés	Un certain changement dans le mouvement ; une réduction ou une différence dans les performances, par rapport aux congénères.	Amplitude de mouvement typique d'un congénère d'un âge similaire	Une gamme complète de mouvements a été observée, comparable à celle d'un congénère d'un âge similaire
Repos / Sommeil	Qualité du sommeil, modifications de la structure du sommeil, par exemple augmentation/diminution de la durée du sommeil ou modification de la durée des épisodes de sommeil. NB. Un sommeil perturbé peut être un indicateur de mauvaise santé, de douleur ou de dépression. Un sommeil perturbé ou interrompu peut être un indicateur de douleur, d'inconfort ou même de démence.	Nécessite une observation de 24h	Le sommeil est toujours ou très régulièrement soit : perturbé ou agité et diminué. OU le sommeil est augmenté et remplace d'autres comportements fonctionnels.	Le sommeil est souvent, mais pas toujours, perturbé, ou augmenté par rapport aux niveaux attendus.	Il a été noté que le sommeil était perturbé/prolongé à plus d'une ou deux occasions, mais aucun problème persistant n'a été observé.	Le sommeil est très occasionnellement prolongé ou perturbé mais pas fréquemment.	Les habitudes de sommeil sont similaires à celles des congénères et conformes aux attentes de l'espèce. Les orang outans dorment 40% de leur temps en liberté et un peu plus en captivité.

	Définition	Comment le noter	Une vie qui ne vaut pas d'être vécue -3	Une vie qu'il vaut mieux éviter -2	Un équilibre -1	Une vie qui vaut d'être vécue +1	Une très bonne vie +2
Comportement au sein du groupe / de l'enclos							
Interactions avec les autres congénères	Interactions sociales entre l'animal observé et les congénères avec lesquels il est hébergé (un ou plusieurs autres animaux). <i>*Adapté à la captivité</i> NB - ce point peut être noté NA (non applicable) si l'animal est gardé seul.	Journaux des soigneurs Observations comportementales (données d'analyse du réseau social)	Exclus du groupe/partenaire, y compris pendant les comportements fonctionnels (repos, toilettage, etc.). Les interactions sont purement négatives. Il en résulte une dépression, une blessure ou un stress aigu.	Fréquemment exclu du groupe/partenaire, y compris pendant les comportements fonctionnels. Les interactions négatives sont minimes, mais les interactions neutres et positives sont moins nombreuses que prévu.	Passe un certain temps dans des interactions positives/neutres avec des congénères, mais les interactions positives se produisent à une fréquence plus faible que prévu ET/OU les interactions négatives se produisent à une fréquence plus élevée que prévu.	Interactions positives observées avec certains congénères, comportements sociaux spécifiques à l'espèce observée. Les interactions négatives ne sont pas plus importantes que prévu pour maintenir la hiérarchie sociale actuelle, mais l'animal n'occupe pas une position sociale élevée au sein du groupe/de la dyade*.	Des interactions positives sont observées avec certains ou tous les congénères, des comportements sociaux spécifiques à l'espèce observés, par exemple le repos social. Les interactions négatives ne sont pas supérieures à celles attendues pour maintenir la hiérarchie sociale actuelle et sont moins fréquentes que les interactions positives. Les orang outans sont des animaux solitaires et ont chacun leur propre loge
Compétition avec d'autres individus	L'animal a-t-il accès à toutes les ressources fonctionnelles et les extras, par exemple la litière, la nourriture, les points de chaleur, les enrichissements ? L'animal risque-t-il d'être blessé par des congénères ou d'autres espèces, par exemple des parasites ou des prédateurs ?	Observations comportementales	Les animaux doivent être séparés pour avoir accès à des ressources fonctionnelles ou pour réduire les risques de blessures (par les membres du groupe). Blessures régulières observées à la suite de la compétition pour les ressources	L'individu se sépare parfois pour avoir accès à des ressources fonctionnelles ou pour réduire les risques de blessures (par les membres du groupe). Certaines blessures sont le résultat de la compétition pour les ressources.	Parfois, il n'est pas en mesure d'accéder aux ressources fonctionnelles et certaines blessures sont considérées comme le résultat de la compétition pour les ressources.	Il est parfois incapable d'accéder aux ressources fonctionnelles, mais aucune blessure n'a été observée.	Aucun souci de concurrence, l'animal a accès à toutes les ressources et aucune blessure n'a été observée.
Comportements anormaux	Comportements anormaux, y compris les comportements stéréotypés, comme le toilettage excessif, les déplacements, l'automutilation, la coprophagie, les stéréotypies orales.	Observation de 24 heures nécessaire	Adopte des comportements anormaux pendant une grande partie de son temps d'éveil. Ces comportements ne peuvent être atténués par des changements dans les routines de soins ou perturbés par des distractions. Ces comportements entraînent des dommages physiques et/ou remplacent des comportements fonctionnels tels que l'alimentation ou le sommeil.	Adopte fréquemment des comportements anormaux qui sont rarement atténués par des changements de soins et ne peuvent être détournés que par de forts stimuli externes.	Présente quelques comportements anormaux mais ceux-ci peuvent être réduits/perturbés par des changements dans l'élevage et l'enrichissement de l'environnement.	Adopte un comportement anormal mais seulement rarement et dans des conditions spécifiques - par exemple, une attente anormalement longue avant l'heure du repas.	Aucun comportement anormal n'a été observé chez l'animal.

Annexe 4 : Articulations axiales atteintes lors d'arthropathie dégénérative dans la littérature

	Cervical C1-T1	Thoracique T1-T13 (ou T18)	Jonction thoraco-lombaire	Lombaire L1-L7	Jonction lombo-sacrée	Articulation sacro-iliaque	Références
Tigre	Rapporté ¹⁻² : Le plus fréquent (100 % des gériatriques ²), signes plus marqués que chez le lion et le guépard ² Lésions plus marquées chez les gériatriques ²	Rapporté ¹⁻² : Caractéristique des plus jeunes (17 % des adultes et 44 % des séniors touchés) ² , mais aussi associé à l'atteinte cervicale chez les gériatriques (78 % touchés) ²	Fréquent seulement chez les gériatriques (50 % touchés) ²	Rapporté ¹⁻² : Prévalence similaire chez toutes les espèces : 70 % des tigres gériatriques ²	Rapporté ¹⁻² : 44 % des gériatriques ²	Relativement épargnée, peu fréquent ²	¹ (Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000) ² (Barton, 2022)
Lion	Rapporté ¹⁻² : Lésions les plus fréquentes chez les gériatriques (75 % touchés), et les plus graves ²	Rapporté ¹⁻² : Associé à l'atteinte cervicale chez les gériatriques (75 % touchés) ²	Peu fréquent, sauf chez les adultes (33 %) ²	Rapporté ¹⁻² : Environ 40 % des séniors et gériatriques ²	Rapporté ¹⁻² : Environ 25 % des adultes, séniors et gériatriques ²	Prévalence de 46 % tous âges confondus, 67 % chez les gériatriques ² . Arthropathie prédominante pour les classes d'âge allant du jeune adulte (36 %) au senior (75 %) ² . Femelles prédisposées ² .	¹ (Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000) ² (Barton, 2022)
Guépard	Non trouvé ²	Peu fréquent ²	Non trouvé ²	23 % des adultes et senior, 33 % des gériatriques ² . Atteinte généralement légère ²	Peu fréquent, trouvé chez un seul animal gériatrique ²	Non trouvé ²	² (Barton, 2022)
Léopard	×	×	×	Rapporté ¹	Rapporté ¹	×	¹ (Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000)
Chat	Selon les études : 3 % ³ à 20 % ⁴ des chats	Selon les études : 11 % ⁵⁻⁶ , 22 % ³ , 43 % ⁶	Selon les études : 14 % ³ des chats	Selon les études : 6 % ⁵ , 13 % ³ , 19 % ⁶ , 26 % ⁴ des chats	Selon les études : 3 % ⁵ , 11 % ³ , 29 % ⁴ , 34 % ⁶ des chats de tous âges 23 à 28 % des chats adultes à âgés ⁷	×	³ (Devieille, 2010) ⁴ (Lascelles <i>et al.</i> , 2010) ⁵ (Clarke <i>et al.</i> , 2005) ⁶ (Kimura <i>et al.</i> , 2020) ⁷ (Kranenburg <i>et al.</i> , 2012)

	Cervical C1-T1	Thoracique T1-T13 (ou T18)	Jonction thoraco-lombaire	Lombaire L1-L7	Jonction lombo-sacrée	Articulation sacro-iliaque	Références
Chien	2 % des jeunes chiens ⁸	2 % des jeunes chiens ⁸ Environ 50 % des Boxers ⁹	×	4 % des jeunes chiens ⁸	4 % des jeunes chiens ⁸ Environ 50 % des Boxers ⁹	×	⁸ (Enomoto <i>et al.</i> , 2024) ⁹ (Carnier <i>et al.</i> , 2004)
Panda géant	×	×	×	1 cas associé à des signes cliniques ¹⁰	×	×	¹⁰ (Fernando <i>et al.</i> , 2016)
Ours à lunettes	1 seul cas de spondylose rapporté, pas de localisation rapportée ¹¹						¹¹ (Díaz-Parra, 2006)
Ours brun	×	×	×	×	1 cas associé à des difficultés de locomotion ¹²	×	¹² (Hadžiomerović <i>et al.</i> , 2019)
Mouton	×	×	×	×	×	Site décrit comme commun ¹³	¹³ (Hindson et Winter, 2002)
Chèvre	Pas de localisation préférentielle rapportée, pas de cas clinique précis rapporté						
Bovins	×	Rapporté sporadiquement post-mortem ¹⁴	×	×	Rapporté sporadiquement post-mortem ¹⁴	×	¹⁴ (Nganvongpanit <i>et al.</i> , 2017)
Elan ou orignal	×	Atteinte décrite comme commune ¹⁵	×	×	Atteinte décrite comme fréquente ¹⁶	×	¹⁵ (Wobeser et Runge, 1975) ¹⁶ (Peterson, 1988)
Cerf de Virginie	×	Atteinte décrite comme commune ¹⁵	Atteinte décrite comme commune ¹⁵	Non retrouvé ¹⁵	Atteinte décrite comme commune ¹⁵	×	¹⁵ (Wobeser et Runge, 1975)
Cheval	×	Atteinte la plus fréquente : 92 % des lésions ¹⁷ (66 % entre T10 et T14, et chez la majorité des chevaux, implication de plus d'un espace intervertébral)	×	2 % des lésions ¹⁷ 28 % des squelettes ¹⁸	6 % des lésions ¹⁷ 18 % des squelettes ¹⁸	×	¹⁷ (Meehan <i>et al.</i> , 2009) ¹⁸ (Nganvongpanit <i>et al.</i> , 2017)
Notes	× : Non décrit dans la littérature (à notre connaissance)						

Annexe 5 : Articulations appendiculaires atteintes lors d'arthrose dans la littérature

	Épaule	Carpe	Coude	Hanche	Genou	Tarse	Références
Tigre	Retrouvé uniquement chez 6 % (2/31) des animaux radiographiés tous âges confondus ²	Retrouvé uniquement chez 3 % des animaux radiographiés (1/33) ²	Articulation prédominante, 21 % des seniors et 4 des 5 animaux gériatriques ²	31 % des animaux seniors ² 3 cas cliniques rapportés avec diminution de l'activité voire boiterie ¹⁹⁻²⁰	Retrouvé uniquement chez un animal gériatrique (1/9) ²	20 % des animaux radiographiés tous âges confondus ²	² (Barton, 2022) ¹⁹ (Ball <i>et al.</i> , 2001) ²⁰ (Whiteside <i>et al.</i> , 2006)
Lion	Retrouvé chez adultes, seniors, et gériatriques sur 1 à 2 des 3 animaux radiographiés ²	Retrouvé chez 5 % des animaux radiographiés, tous âges confondus ²	Retrouvé chez 19 % des animaux radiographiés, tous âges confondus ²	Non retrouvé (sur 38 animaux tous âges confondus) ²	Articulation prédominante, lésée sur 50 % des lions gériatriques et ½ des adultes et 4/8 des seniors ²	Non retrouvé (sur 32 animaux tous âges confondus) ²	² (Barton, 2022)
Guépard	20 % des jeunes adultes ²	Peu fréquent, seulement chez 7 % jeunes adultes ²	Non retrouvé (sur 38 animaux tous âges confondus) ²	Peu fréquent, seulement chez 11 % des adultes ²	12 % des jeunes adultes ² 1 cas clinique rapporté avec réticence à marcher et à se lever ²¹	20 % des adultes ²	² (Barton, 2022) ²¹ (Janssens <i>et al.</i> , 1994)
Puma	×	×	1 cas clinique rapporté ²²	1 cas clinique rapporté ²³	×	1 cas clinique rapporté ²³	²² (García <i>et al.</i> , 2011) ²³ (Fermin, 2024)
Panthere des neiges	×	×	×	1 cas clinique rapporté ²⁴	×	×	²⁴ (Richard <i>et al.</i> , 2024)
Lynx roux	×	×	×	1 cas clinique rapporté ²⁴	×	×	²⁴ (Richard <i>et al.</i> , 2024)
Chat	Selon les études : 3 % ⁵ , 18 % ³ , 20 % ⁴ , 34 % ⁶ des chats	Selon les études : Seulement 1/2 ³ , < 1 % ⁵ , 19 % ⁴ , 37 % ⁶ des chats	Selon les études : 5 % ⁵ , 17 % ²⁵ , 41 % ⁴ , 50 % ³ , 69 % ⁶ des chats	Selon les études : 7 % ⁵ , 33 % ³ , 36 % ⁶ , 73 % ⁴ des chats	Selon les études : < 1 % ⁵ , 51 % ³ , 61 % ⁶ , 63 % ⁴ des chats	Selon les études : 36 % ³ , 55 % ⁴ , 55 % ⁶ des chats	³ (Devieille, 2010) ⁴ (Lascelles <i>et al.</i> , 2010) ⁵ (Clarke <i>et al.</i> , 2005) ⁶ (Kimura <i>et al.</i> , 2020) ²⁵ (Hardie <i>et al.</i> , 2002)

	Épaule	Carpe	Coude	Hanche	Genou	Tarse	Références
Chien	4 % des jeunes chiens ⁸ 39 % des épaules des chiens de 8 ans ou plus ²⁸	2 % des jeunes chiens ⁸	18 % des jeunes chiens ⁸ , 13 % des chiens tous âges confondus ²⁶ , 22 % des bergers allemands ²⁷ 57 % des coudes des chiens de 8 ans ou plus ²⁸	16 % des jeunes chiens ⁸ et 43 % des chiens tous âges confondus ²⁶ 36 % des hanches des chiens de 8 ans ou plus ²⁸	6 % des jeunes chiens ⁸ et 19 % des chiens tous âges confondus ²⁶ 36 % des grassets des chiens de 8 ans ou plus ²⁸	8 % des jeunes chiens ⁸	⁸ (Enomoto <i>et al.</i> , 2024) ²⁶ (Johnson <i>et al.</i> , 1994) ²⁷ (Soliveres, 2014) ²⁸ (Roitner <i>et al.</i> , 2024)
Renard roux	Rapporté sporadiquement ²⁹	×	×	Rapporté sporadiquement ²⁹	×	×	²⁹ (Lawier <i>et al.</i> , 2017)
Loup gris	Rapporté chez 6 individus ³⁰ : radiographique et clinique	×	×	×	×	×	³⁰ (Lawler <i>et al.</i> , 2016)
Panda géant	×	1 cas associé à des signes cliniques ¹⁰	×	×	1 seul et même cas ¹⁰	1 seul et même cas ¹⁰	¹⁰ (Fernando <i>et al.</i> , 2016)
Ours à lunettes	×	×	1 cas ³¹	×	1 seul et même cas ³¹	×	³¹ (Arias-Bernal et Yarto-Jaramillo, 2019)
Ours brun	×	×	1 cas avec boiterie marquée, réticence à marcher et se lever ³² , 1 cas avec raideur ³³	1 cas avec boiterie marquée, réticence à marcher et se lever ³² , 1 cas avec boiterie et antécédent de luxation de la hanche traitée chirurgicalement ³³	1 cas avec boiterie marquée, réticence à marcher et se lever ³² , 1 cas avec des difficultés à se lever et à maintenir son équilibre et boiterie ³³ , 1 cas avec raideur ³³	2 cas avec boiterie légère et démarche anormale ³²	³² (Föllmi, 2005) ³³ (Aminkov <i>et al.</i> , 2018)
Ours noir	×	×	Lésions discrètes chez 3 cas asymptomatiques ³²	×	×	Lésions discrètes à modérées chez les 3 mêmes cas ³²	³² (Föllmi, 2005)

	Épaule	Carpe	Coude	Hanche	Genou	Tarse	Références
Ours polaire	×	×	×	×	Lésions légères chez 1 cas avec paraparésie ³²	Lésions légères chez le même cas ³²	³² (Föllmi, 2005)
Ours malais	×	×	Lésions modérées chez 1 cas asymptomatique ³²	×	Lésions modérées chez le même cas ³²	Lésions modérées chez le même cas ³²	³² (Föllmi, 2005)
Ours lippu	×	×	×	1 cas avec boiterie ³⁴ 1 cas avec boiterie, démarche anormale et diminution d'activité ³⁵	×	×	³⁴ (Selvaraj <i>et al.</i> , 2017) ³⁵ (Sha <i>et Bakde</i> , 2021)
Mouton	×	×	Site qui serait le plus commun ¹³	Site décrit comme commun ¹³	×	×	¹³ (Hindson <i>et Winter</i> , 2002)
Chèvre	Pas d'articulation précise rapportée						
Bovins	Atteinte possible ³⁶	Atteinte possible ³⁶	Atteinte possible ³⁶	Articulation décrite comme la plus fréquemment atteinte ³⁶	Site décrit comme commun ³⁷	Rapporté sporadiquement post-mortem ¹⁴	¹⁴ (Nganvongpanit <i>et al.</i> , 2017) ³⁶ (Jackson <i>et Cockcroft</i> , 2002b) ³⁷ (Weaver <i>et al.</i> , 2018a)
Bovidés sauvages, girafes	Toute articulation pourrait être touchée ³⁸						³⁸ (Jones <i>et al.</i> , 2018)
Élan ou Original	×	×	×	Articulation qui serait la plus souvent affectée ¹⁶ 1 cas rapporté ³⁹	×	×	¹⁶ (Peterson, 1988) ³⁹ (Liggett, 2004)
Cerf de Virginie	×	×	×	Peu fréquent ¹⁵	Articulation qui serait la plus souvent affectée ¹⁵ : chez 15 % des cerfs, et 60 % des mâles de plus de 4 ans (vs 16 % des femelles) ¹⁵	×	¹⁵ (Wobeser <i>et Runge</i> , 1975)

	Épaule	Carpe	Coude	Hanche	Genou	Tarse	Références
Cheval	Pas de prévalence rapportée par articulation						
Âne domestique	Pas de prévalence rapportée par articulation						
Autres équidés	Aucune prévalence rapportée						
Tapir malais	Lésions retrouvées sur 1 individu post-mortem ¹⁴	Lésions retrouvées sur le même individu ¹⁴	×	×	Lésions retrouvées sur le même individu ¹⁴	Lésions retrouvées sur le même individu ¹⁴	¹⁴ (Nganvongpanit <i>et al.</i> , 2017)
Rhinocéros	×	Rapporté ⁴⁰	×	×	×	Rapporté ⁴⁰	⁴⁰ (Galateanu, 2013)
Notes	× : Non décrit dans la littérature (à notre connaissance)						

Annexe 6 : *Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist (MiPSC)*

To determine if your cat is showing signs of DJD-associated pain (*arthritis or joint pain*), please complete the following questionnaire.

Please answer all questions.

1. Does your cat jump up normally? Yes No
2. Does your cat jump down normally? Yes No
3. Does your cat climb **up** stairs or steps normally? Yes No
4. Does your cat climb **down** stairs or steps normally? Yes No
5. Does your cat run normally? Yes No
6. Does your cat chase moving objects (toys, prey, etc.)? Yes No

Annexe 7 : *Feline Musculoskeletal Pain Index - short form (FMPI-sf)*

FELINE MUSCULOSKELETAL PAIN INDEX – short form

Please take some time to complete the following questions.

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

1. Jump up?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

2. Jump up to kitchen-counter height in one try?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

3. Jump down (how well and how easily)?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

4. Play with toys and/or chase objects?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

5. Play and interact with other pets?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

6. Get up from a resting position?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

7. Lie and/or sit down?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

8. Stretch?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

9. Groom himself or herself?

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Normal | Not quite normal | Somewhat worse than normal | Barely, or with great effort | Not at all |

Annexe 8 : Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Caretaker) (MI-CAT(C))

Your name: _____ Cat Name: _____ Date: _____

MI-CAT(C)-v2 – Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Caretaker) – Version 2

Instructions:

Please indicate the name of the person completing the questionnaire, the cat's name, and the date at the top of each page.

Check all items in both tables that describe your cat as he is NOW. Add the number of checks for each table separately.

Table 1			
Category	#	Item	Circle Answer Y=Yes N=No U=Don't Know/Does not Apply
Agility	1	My cat moves smoothly and gracefully	Y N U
	2	My cat can jump UP 3 feet or more to reach high places to rest in, play on, or investigate	Y N U
	3	My cat can jump DOWN 3 feet or more	Y N U
	4	My cat easily runs UP stairs	Y N U
	5	My cat easily runs DOWN stairs	Y N U
	6	My cat runs on flat surfaces	Y N U
	7	My cat climbs vertical surfaces (such as a cat tower/furniture/trees)	Y N U
	8	My cat leaps into midair when playing	Y N U
Social, Play, and Exploratory Behaviors	9	My cat wants to play with family members/other pets	Y N U
	10	My cat sneaks/tries to sneak through doors to get outside or into off-limits parts of the house	Y N U
	11	My cat steals/attempts to steal people food or other food that isn't in a pet dish	Y N U
	12	My cat enjoys being picked up or held	Y N U
Self-Maintenance	13	My cat lies on or against family members or other pets	Y N U
	14	My cat can groom their whole body easily	Y N U
	15	My cat stretches up to sharpen their claws on, or to paw at (if declawed), vertical surfaces	Y N U
	16	My cat sharpens their claws on, or paws at, horizontal surfaces	Y N U
	17	My cat regularly stretches by extending both front feet forward and then both back feet out behind	Y N U
	18	My cat can easily scratch their head or neck with either hind foot	Y N U
A	Table 1 total number of "Yes" responses:		
B	Table 1 total number of "No" responses:		

Your name: _____ Cat Name: _____ Date: _____

Table 2			
Category	#	Item	Circle Answer Y=Yes N=No U=Don't Know/Does not Apply
Agility	1	My cat moves clumsily or awkwardly	Y N U
	2	My cat moves stiffly or limps	Y N U
	3	My cat gets up stiffly after resting	Y N U
	4	My cat seems to hesitate or to avoid jumping UP	Y N U
	5	My cat seems to hesitate or to avoid jumping DOWN	Y N U
	6	My cat can't/won't jump UP more than 1-1½ feet	Y N U
	7	My cat can't/won't jump DOWN more than 1-1½ feet	Y N U
	8	My cat prefers several small hops to one bigger jump UP	Y N U
	9	My cat prefers several small hops to one bigger jump DOWN	Y N U
	10	My cat hesitates/pauses going UP stairs or takes them slowly/one at a time	Y N U
	11	My cat hesitates/pauses going DOWN stairs or takes them slowly/one at a time	Y N U
	12	My cat asks to be lifted or carried up/down the stairs or to/from elevated locations (e.g., window, table, bed)	Y N U
	13	My cat doesn't like to play	Y N U
Self-Maintenance	14	My cat has trouble getting to/into, or out of the litter box, or gets urine or stool outside the box	Y N U
	15	My cat's fur seems dull/flaky/untidy	Y N U
	16	My cat doesn't wash themselves well or often	Y N U
Physical Condition	17	My cat's claws are long/dull, or get caught in things (leave blank if declawed on all four feet)	Y N U
	18	If I had to rate my cat's body condition (shape) on the following scale, it would be a 4 or 5: (see attached diagrams 1-5 BCS)	Y N U
	19	My cat looks hunched or crouched when standing or walking (see Photo 1 (normal posture) and Photos 2 (hunched back) and 3 (crouched))	Y N U
	20	My cat tends to have their weight shifted off one (or more) particular legs or puts a leg out to the side when walking, standing, sitting, or lying (see Photo 4 (normal, symmetrical sitting posture), Photo 5 (normal lying posture), Photo 6 (standing with one front paw held up), Photo 7 (standing with one front paw held to side))	Y N U
C	Table 2 total number of "Yes" responses:		
D	Table 2 total number of "No" responses:		

MI-CAT(C) Total Score Calculation	
Refer to Table 1 rows A and B, and Table 2 rows C and D. Total score range is 0-1.	
$\frac{B+C}{A+B+C+D} =$	
<p>Example: Fluffy has 10 Yes (A), 7 No (B), and 1 unanswered items in Table 1. She has 6 Yes (C), 10 No (D), 3 Don't Know/Does Not Apply, and 1 unanswered items in Table 2. Score calculation:</p> $(7+6)/(10+7+6+10) = 13/33 = 0.39$	

Annexe 9 : Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Veterinarian) (MI-CAT(V))

Supplementary materials

Figure S1. MI-CAT(V) refined version composed of four sub-sections.

Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing, for Veterinarian use [MI-CAT(V)]				
Evaluation Procedure				
Perform the evaluation by observing the cat from a distance. Place the cat on the floor and observe its undisturbed behavior, posture, and movements.				
Stimulate walking, running, jumping, playing, etc. Toss treats or use toys (e.g. cotton ball, strings) for it to chase. Call, gesture enticingly or pet the cat to encourage it to approach the evaluator.				
Criterion 1. Assess Body Posture both with the cat standing still and during locomotion.				
Criterion 2. Observe Gait from all perspectives (including from above). If needed, use encouragement to stimulate the cat to walk, run and turn.				
Do not physically push or pull the cat, nor guide it by a leash or collar, nor startle it. These will interfere with natural movements.				
Criterion 3. Assess Obstacles by encouraging the cat to pass under a low and adjustable overhead obstacle of approx. its elbow height (e.g., rungs of a cart or gurney...height around 12-17 cm). Encourage the cat to jump down using a raised horizontal surface (e.g., bench, shelf, chair, low table ... height around 76 cm). Jump height measurement is a good discriminatory factor in discomfort as severely affected cats will lean on the vertical support with the thoracic limbs in the hope to reduce the jump size. A rescue stair could be available as alternative to give the choice to the osteoarthritic cat to either jump down or use the rescue stair.				
Criterion 4. Complete the Global Distance Exam based on your global subjective impression.				
<i>NOTE: Cats with osteoarthritis do not necessarily demonstrate all of the abnormalities described below.</i>				
Scoring of Abnormality				
Each item (criterion) should be scored in terms of Degree of Alteration as indicated for each criterion. If an item cannot be evaluated, its maximum score will be deducted from the criterion maximum score.				
Assessment Criteria	Degree of Alteration			Score
1. Body Posture	Normal	Mild	(in intensity or duration)	Clear/Obvious
A. Stands with hind limbs held far forward under body	0	1		3
B. Increased forelimb flexion	0	1		3
C. Increased hind limb flexion	0	1		3
D. Hind limb asymmetry (right to left)	0	1		3
Total score (add items A to D)				

Assessment Criteria	Degree of Alteration				Score				
	Normal	Possible	(or doubtful)	Clear/Obvious					
2. Gait									
A. Appears to move slowly	0	1		3					
B. Forelimb stiffness/lameness	0	1		3					
C. Hind limb stiffness/lameness	0	1		3					
D. Forelimb joints – reduced range of motion	0	1		3					
E. Hind limb joints – reduced range of motion	0	1		3					
F. Lateral movements of spine at walk	0	1		3					
Total score (add items A to F)									
Maximum score = •• (subtract • for each unscored item)									
3. Obstacles									
A. Difficulty passing under an overhead obstacle	0 (easy)	1 (not so easy)	2 (hesitant)	3 (difficult)	4 (no attempt)				
Speed									
Willingness									
Scrape loudness									
B. Front feet land heavily (audibly/visibly) when jumping down	0 (not perceptible)	1 (noisy)	3 (loud)	4 (no attempt)	Preferential use of rescue stair 4				
Hind feet land heavily (audibly/visibly) when jumping down	0 (not perceptible)	1 (noisy)	3 (loud)	4 (no attempt)	Preferential use of rescue stair 4				
Total score (add items A to B)									
Maximum score = •• (subtract • for each unscored item)									
4. Global Distance Examination									
No mobility impairment	Worst possible OA-related mobility impairment								
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Score									
Maximum score = 10									
(A) MI-CAT(V) Total score (add scores from criteria 1 to 4)									
(B) Maximum scale score = •• (subtract as needed for unanswered items)									
Maximum score = •• (subtract • for each unscored item)									

Figure S2. MI-CAT(V) Manual of Use.

Evaluator: _____ Cat: _____ Date: _____



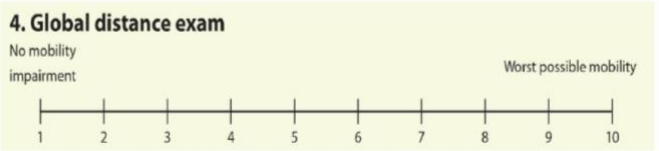
MI-CAT(V) scoring sheet

Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing, for Veterinarian use

Assessment Criteria	Degree of Alteration		
	Normal	Mild	Severe/Obvious
1. Body Posture			
A) Hindlimb placement	0	1	3
B) Forelimb flexion	0	1	3
C) Hindlimb flexion	0	1	3
D) Hindlimb weight bearing	0	1	3

2. Gait			
A) Moves slowly with short uneven strides	0	1	3
B) Forelimb stiffness	0	1	3
C) Hindlimb stiffness	0	1	3
D) Forelimb range of motion	0	1	3
E) Hindlimb range of motion	0	1	3
F) Lateral spine movement	0	1	3

3. Obstacles					
A) Overhead obstacle at elbow height of cat (no attempt)					
Speed	0 (run)	1 (fast walk)	2 (slow walk)	3 (crawl)	4
Willingness	0 (immediate)	1 (1-2s pause)	2 (2-5s pause)	3 (>5s pause)	4
Scrape loudness	0 (no sound)	1 (slight scrape)	2 (moderate scrape)	3 (loud scrape)	4
[Assess when cat is chasing a highly desired object (e.g. treat) when the overhead obstacle]					
B) Jumping from raised obstacle (barely perceptible perceptible loud no attempt)					
Front feet land heavily	0	1	3	4	
Hind feet land heavily	0	1	3	4	



MI-CAT(V) total score = sum of all items

2. Gait Observe when cat is walking. DO NOT assess when cat is running (except for 2A), rubbing itself against objects or evaluators, playing or any other behaviour that may affect gaiting. If one paw/limb is/are affected, score for the more severely affected limb.

Normal Score 0	Mild Score 1	Severe/obvious Score 3
2A) Moves slowly with short uneven strides <i>Score 0: quality of movement and ease of willingness to move in general or chase desired object (eg. treat)</i>	2B) Forelimb stiffness <i>Forelimb muscles contract to lift paw and metacarpal bands easily</i>	2C) Hindlimb stiffness <i>Hindlimb stretches forward when taking a step; movement appears fluid</i>

2. Gait Observe when cat is walking. DO NOT assess when cat is running (except for 2A), rubbing itself against objects or evaluators, playing or any other behaviour that may affect gaiting. If one paw/limb is/are affected, score for the more severely affected limb.

Normal Score 0	Mild Score 1	Severe/obvious Score 3
2D) Forelimb range of motion <i>Forelimb stretches as far as possible. Wide distance between hindpaws.</i>	2E) Hindlimb range of motion <i>Wide distance between hindpaws. Very small or no gap between hind- and forepaw. Hindpaw almost steps into place of forepaw.</i>	2F) Lateral spine movement <i>Spine remains rigid</i>

3. Obstacles Observe cat to pass under overhead obstacle (cat's elbow height) and jump from table to target surface. *Do NOT physically push or pull cat by harness or collar or startle it. Use of treats or food is recommended.

Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
Speed: Run	Fast walk	Slow walk	Crawl
Willingness: Immediate	1-2s pause	2-5s pause	>5s pause
Scrape loudness*: No sound	Slight	Moderate	Loud

3A) Difficulty passing under obstacle

3B) Jumping from raised obstacle

Annexe 10 : Canine Brief Pain Inventory (CBPI)

Description of pain:

Rate your dog's pain:

1. Fill in the oval next to the one number that best describes the pain at its **worst** in the last 7 days.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
No pain Extreme pain

2. Fill in the oval next to the one number that best describes the pain at its **least** in the last 7 days

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
No pain Extreme pain

3. Fill in the oval next to the one number that best describes the pain at its **average** in the last 7 days.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
No pain Extreme pain

4. Fill in the oval next to the one number that best describes the pain as it is **right now**.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
No pain Extreme pain

Description of function:

Fill in the oval next to the one number that best describes how during the last 7 days **pain has interfered** with your dog's:

5. **General Activity**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

6. **Enjoyment of Life**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

7. **Ability to Rise to Standing From Lying Down**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

8. **Ability to Walk**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

9. **Ability to Run**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

10. **Ability to Climb Stairs, Curbs, Doorsteps, etc.**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Does not interfere Completely interferes

Overall impression:

11. Fill in the oval next to the one number that best describes your dog's overall quality of life over the last 7 days.

Poor Fair Good Very Good Excellent

Annexe 11 : Helsinki Chronic Pain Index (HCPI) (Hielm-Björkman et al., 2009)

Helsinki Chronic Pain Index

Hielm-Björkman HK, Rita H, Tulamo R-M. 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. Am J Vet Res. 70: 727 – 734, 2009.

(As translated from Finnish to English)

Circle the pain and function description that best represents your dog's behaviour:

Rate your dog's attitude and/or mood:

0	1	2	3	4
Very alert	Alert	Neither alert nor disinterested	Disinterested	Very disinterested/lethargic

Rate your dog's willingness to participate in play or interact:

0	1	2	3	4
Very willing	Willing	Reluctant	Very reluctant	Does not participate or interact at all

Rate your dog's frequency in vocalization or discomfort behaviour (audible whining, grunting, yelping, or unusual licking):

0	1	2	3	4
Never	Hardly ever	Sometimes	Often	Very often

Rate your dog's eagerness to walk:

0	1	2	3	4
Very eager	Eager	Reluctant	Very reluctant	Does not want to walk at all

Rate your dog's ability and/or willingness to walk up and/or down stairs:

0	1	2	3	4
Very willing/able	Willing/able	Reluctant	Very reluctant	Does not do stairs at all

Rate your dog's ability and/or willingness to run:

0	1	2	3	4
Very willing/able	Willing/able	Reluctant	Very reluctant	Does not run at all

Rate your dog's ability and/or willingness to jump (onto bed, couch, vehicle, etc):

0	1	2	3	4
Very willing/able	Willing/able	Reluctant	Very reluctant	Does not jump at all

Rate your dog's ease in lying down:

0	1	2	3	4
Very easy	Easy	Neither easy nor difficult	Difficult	Very difficult

Rate your dog's rising from a down position:

0	1	2	3	4
Very easy	Easy	Neither easy nor difficult	Difficult	Very difficult

Rate your dog's ease of movement after a long rest:

0	1	2	3	4
Very easy	Easy	Neither easy nor difficult	Difficult	Very difficult

Rate your dog's ease of movement during and/or after exercise/walks (tired, dragging feet, scuffing nails, lying down):

0	1	2	3	4
Very easy	Easy	Neither easy nor difficult	Difficult	Very difficult

Annexe 12 : Liverpool Osteoarthritis in Dogs (LOAD)



Initial Visit

Liverpool Osteoarthritis in Dogs (LOAD) Owner questionnaire for dogs with mobility problems

Dear Owner,

Thank you for agreeing to complete this questionnaire.

Your assistance in this endeavour will enable us to gather valuable information about your pet, and is a vital component in our ongoing quest to combat painful and debilitating diseases such as arthritis. It is important that all questions are answered to the best of your ability and if you have a question regarding the questionnaire, please contact a health care member from your veterinary clinic. Thank you again for your help.



Answering the questions

Most of the questions are fairly simple. It is important that you only check one box per question except where otherwise requested (e.g. Question 4 under Lifestyle).

If you are in any doubt as to how to answer a particular question, please contact a member of staff for assistance.

Owner's name: _____ Pet's name: _____

Owner's phone number: _____ Client number: _____ Today's date: _____

Breed of pet: _____ Pet's age: _____ Sex: M F

For office use only

Reference limb: LF RF LH RH

Reset

Background

1. How long has your pet been suffering with his/her mobility problem?

Up to 6 months 6-12 months 12-24 months 24-36 months more than 36 months

2. Has your dog been diagnosed as suffering from any other problems in addition to his/her orthopedic disease?

No Yes Please list these if you can:

3. If you can, please list any medications that your pet is currently receiving, stating when he/she received the last dose of each:

Initial Visit

Lifestyle

1. In the last week, on average, how far has your dog exercised each day?

0-0.6 miles 0.6-1.2 miles 1.2-1.9 miles 1.9-2.5 miles more than 2.5 miles

2. In the last week, on average, how many walks has your dog had each day?

0 1 2 3 4 more than 4

3. What type of exercise is this?

Always on leash Mostly on leash Mostly off leash Always off leash Working

4. Are there particular days of the week upon which your dog has significantly more exercise? (Check more than one box if necessary.)

Monday Tuesday Wednesday Thursday Friday Saturday Sunday

Reset

5. On what sort of terrain does your dog most often exercise?

On level grass In woodland On street Over rough ground

6. At exercise, how is your dog handled?

Walk on leash Walk off leash Trot Run freely

7. Who limits the extent to which your dog exercises?

You Your dog

Initial Visit

Mobility

Generally

1. How is your dog's mobility in general?

- Very good
 Good
 Fair
 Poor
 Very poor

For office use only

2. How disabled is your dog by his/her lameness?

- Not at all disabled
 Slightly disabled
 Moderately disabled
 Severely disabled
 Extremely disabled

3. How active is your dog?

- Extremely active
 Very active
 Moderately active
 Slightly active
 Not at all active

4. What is the effect of cold, damp weather on your dog's lameness?

- No effect
 Mild effect
 Moderate effect
 Severe effect
 Extreme effect

5. To what degree does your dog show stiffness in the affected leg after a 'lie down'?

- No stiffness
 Mild stiffness
 Moderate stiffness
 Severe stiffness
 Extreme stiffness

At exercise

6. At exercise, how active is your dog?

- Extremely active
 Very active
 Fairly active
 Not very active
 Not at all active

7. How interested is your dog in exercising?

- Extremely interested
 Very interested
 Fairly interested
 Not very interested
 Not at all interested

8. How would you rate your dog's ability to exercise?

- Very good
 Good
 Fair
 Poor
 Very poor

Initial Visit

9. What overall effect does exercise have on your dog's lameness?

- No effect
 Mild effect
 Moderate effect
 Severe effect
 Extreme effect

10. How often does your dog rest (stop/sit down) during exercise?

- Never
 Hardly ever
 Occasionally
 Frequently
 Very frequently

11. What is the effect of cold, damp weather on your pet's ability to exercise?

- No effect
 Mild effect
 Moderate effect
 Severe effect
 Extreme effect

12. To what degree does your dog show stiffness in the affected leg after a 'lie down' following exercise?

- No stiffness
 Mild stiffness
 Moderate stiffness
 Severe stiffness
 Extreme stiffness

13. What is the effect of your dog's lameness on his/her ability to exercise?

- No effect
 Mild effect
 Moderate effect
 Severe effect
 Extreme effect

Thank you once again for completing this questionnaire. Please return the form to a staff member.

For office use only

Clicking LOAD Score will tabulate your score once. Reset is not available for this function.

LOAD Score =

Although every effort has been made to ensure the completeness and accuracy of the information provided herein, neither the University of Liverpool nor Elanco Animal Health assumes any responsibility for the completeness or accuracy of the information. ALL INFORMATION IS PROVIDED 'AS IS' WITHOUT ANY WARRANTIES, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED. Use of the LOAD questionnaire is subject to the terms of the Elanco Animal Health, a division of Eli Lilly and Company, LOAD license agreement.



© 2017 Elanco Animal Health. Elanco® and the diagonal bar are all trademarks owned or licensed by Eli Lilly and Company, its subsidiaries or affiliates. All material copyright of the University of Liverpool. USCACNON02080

Annexe 13 : Canine Orthopedic Index (COI)

Canine Orthopedic Index

Description of Stiffness

The following questions concern the amount of joint stiffness your dog has experienced in the **past 7 days**. Stiffness is the restriction or slowness in the ease with which your dog moves his/her joints. Please select **one** answer for each question below.

1. How severe is your dog's stiffness after first wakening **in the morning**?
 None Mild Moderate Severe Extreme
2. **Later in the day**, how severe is your dog's stiffness after lying down for at least 15 minutes?
 None Mild Moderate Severe Extreme
3. How much of a problem does your dog have **rising to standing** after lying down for at least 15 minutes?
 No problems Mild problems Moderate problems Severe problems Extreme problems
4. In general, over the past 7 days, how much difficulty has your dog had with his or her joints?
 None Mild Moderate Severe Extreme

Description of Function

Please indicate how much of a problem each of the following activities has been for your dog over the **past 7 days**. Please select **one** answer for each question below.

5. **Jumping up** (as in getting into the car or onto the bed) ?
 No problems Mild problems Moderate problems Severe problems Extreme problems
6. **Jumping down** (as in getting out of the car or off of the bed) ?
 No problems Mild problems Moderate problems Severe problems Extreme problems
7. **Climbing up** (as in stairs, ramps or curbs) ?
 No problems Mild problems Moderate problems Severe problems Extreme problems
8. **Climbing down** (as in stairs, ramps or curbs) ?
 No problems Mild problems Moderate problems Severe problems Extreme problems

Description of Gait

The following questions concern your dog's gait over the **past 7 days**. Gait refers to the manner in which your dog uses its legs as it moves. Please select **one** answer for each question below.

9. On average, how severe was your dog's limp **during** mild activities (such as short walks)?
 None Mild Moderate Severe Extreme
10. On average, how severe was your dog's limp **during** moderate activities (such as long walks, playing or running)?
 None Mild Moderate Severe Extreme
11. How often did your dog limp **the day after** moderate activities (such as long walks, playing or running)?
 Never Rarely Occasionally Frequently Constantly
12. How often have you been aware of your dog's joint problems?
 Never Rarely Occasionally Frequently Constantly
13. How often did your dog 'pay' for over-activity, with increased pain or stiffness the following day?
 Never Rarely Occasionally Frequently Constantly

Description of Quality of Life

Please select **one** answer for each question below.

14. In the past 7 days, what has been your level of concern that your dog's joint problems will shorten his or her life?
 None Mild Moderate Severe Extreme
15. In the past 7 days, what has been your level of concern that your dog is generally slowing down?
 None Mild Moderate Severe Extreme
16. Overall, how would you rate your dog's quality of life over the past 7 days?
 Excellent Very Good Good Fair Poor

Annexe 14 : Canine OsteoArthritis Staging (COAST), version 2017

December 2017 version of the proposed COAST Assessment Tool

COAST

Name:

Date of evaluation:

Step 1: Grade the joint(s)

Step 1: Grade the dog

Pet Owner Observations Home/Non-clinic environment		Evaluations by a Veterinarian Veterinary clinic			
Clinical Metrology Instrument	Degree of Dog's Discomfort	Effect on Posture (static)	Additional descriptors	Effect on Motion	Additional descriptors
0 or Very Low Score or "Not clinically affected" <input type="checkbox"/>	None <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Static posture appropriate for breed Appropriate limb loading Appropriate body weight distribution between forelimbs and hindlimbs	Normal <input type="checkbox"/>	Symmetry Appropriate weight bearing Appropriate body weight distribution Fluent gait
Low Score or "Mildly affected" <input type="checkbox"/>	Low level <input type="checkbox"/>	Mildly abnormal <input type="checkbox"/>	Subtle abnormality of limb loading Subtle shift in static body weight distribution	Mildly abnormal (Subtle changes) <input type="checkbox"/>	Motion possibly affected at some gaits or with some activities Subtle stiffness in gait Subtle changes in body weight distribution Subtle asymmetry Subtle lameness No difficulty rising (getting up)
Medium Score or "Moderately affected" <input type="checkbox"/>	Moderate Level <input type="checkbox"/>	Moderately abnormal <input type="checkbox"/>	Obvious abnormality in limb loading Obvious shift in static body weight distribution	Moderately abnormal (Obvious changes) <input type="checkbox"/>	Consistent abnormalities in motion at all gaits and activities Obvious stiffness in gait Obvious changes in body weight distribution Obvious reduction in use of affected limb Obvious decrease in stance phase Some difficulty rising (getting up)
High Score or "Severely affected" <input type="checkbox"/>	Unbearable <input type="checkbox"/>	Severely abnormal <input type="checkbox"/>	Restless when standing Reluctance (difficulty) to stay standing Severe shift in static body weight distribution Severely abnormal limb loading	Severely abnormal (Very obvious changes) <input type="checkbox"/>	Struggles to move / reluctant to move Severe lameness usually present Severe weight shift Marked difficulty rising (getting up)

Evaluations by a Veterinarian Veterinary Clinic				
Pain upon manipulation	Passive range of movement	Additional descriptors	Radiography	Additional descriptors
None <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/>	Normal	No radiographic signs of OA <input type="checkbox"/>	If preclinical "at risk", the dog may have radiographic evidence of risk factors such as dysplasia and/or trauma
Mild <input type="checkbox"/>	Mildly abnormal <input type="checkbox"/>	Minimally reduced ROM No crepitus Slight joint thickening	Mildly abnormal (Subtle changes) <input type="checkbox"/>	Early signs of OA Minimal osteophytes
Moderate <input type="checkbox"/>	Moderately abnormal <input type="checkbox"/>	Obvious decrease in ROM Muscle atrophy Obvious joint thickening	Moderately abnormal (Obvious changes) <input type="checkbox"/>	Obvious osteophytes
Severe <input type="checkbox"/>	Severely abnormal <input type="checkbox"/>	Extremely limited ROM Crepitus Extreme muscle atrophy Severe joint thickening Loss of anatomical normality upon palpation Anatomical misalignment	Severely abnormal (Very obvious changes) <input type="checkbox"/>	Advanced osteophytes Remodeling

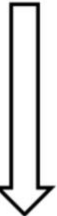
Repeat this evaluation for all joints affected (worksheet provided below)

Grades for all joints affected

Joints RIGHT SIDE	Pain upon manipulation	Physical examination	Radiographs
Manus			
Carpus			
Elbow			
Shoulder			
Pes			
Hock			
Stifle			
Hip			

Joints LEFT SIDE	Pain upon manipulation	Physical examination	Radiographs
Manus			
Carpus			
Elbow			
Shoulder			
Pes			
Hock			
Stifle			
Hip			

Step 3: Combine grading into an overall severity score and stage

	GRADE THE DOG				GRADE THE JOINT			Overall severity (highest grade)	
	CMI	Discomfort	Posture	Motion	Pain upon manipulation	Physical examination	Radiographs		
<i>Low/None</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		 Less severe Most severe
<i>Mild</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<i>Moderate</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<i>Severe</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Overall severity	Description		STAGE of OA
		No risk factors apparent	0
	PRECLINICAL	"At risk": At least one predisposing factor for OA apparent e.g. breed predisposition, joint injury, obesity, intense activity and/or radiographic signs of dysplasia or joint trauma	1
	MILD		2
	MODERATE		3
	SEVERE		4

Annexe 15 : Sleep and Nighttime Restlessness Evaluation (SnoRE 3.0)
(Mondino et al., 2023)

SNORE 3.0

1. Sleep Quality

1.1 Over the last 7 days, what has been your dog's ability to sleep at bed time.
Fill in the oval next to the number that best describes your dog's ability to sleep:

Falls asleep easily at bedtime

Takes much longer than usual to fall asleep

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

1.2 Over the last 7 days, what has been your dog's ability to sleep continuously during the night.

Fill in the oval next to the number that best describes your dog's ability to sleep:

Never gets up/paces

Constantly getting up/pacing

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

1.3 Fill in the oval next to the one number that best describes your dog's sleep over the last 7 days

Never needs to eliminate during the night

Needs to eliminate several times every night

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

1.4 Fill in the oval next to the number that best describes your dog's breathing while sleeping over the last 7 days

Never pauses breathing

Has several breathing interruptions

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

2. Sleep interruptions caused by dreaming

2.1 Fill in the oval next to the one number that best describes how much did vocalizations affect your dog's sleep over the last 7 days.

Never wake him/her up

Vocalizations are so loud or frequent that constantly wake him/her up

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

2.2. Fill in the oval next to the one number that best describes how much did twitching affect your dog's sleep over the last 7 days.

Never wake him/her up

Twitches are so frequent and/or severe that constantly wake him/her up

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

Annexe 16 : *Bear Lameness Scale (BLS) (Hunter-Ishikawa et al., 2023)*

Bear Lameness Scale

Score	Degree of Lameness	
0 Normal	<ul style="list-style-type: none"> ● Stands and walks normally 	
1 Very Mild	<ul style="list-style-type: none"> ● Stands with abnormal posture ● Lameness evident at a run but not at a walk ● May be audible and visual difference between the landing of the sound foot versus the lame foot (landing with less weight on the lame foot) 	
2 Mild	<ul style="list-style-type: none"> ● Lameness evident at a run and walk ● Slightly reduced length of stride ● Slightly quickened stride of the opposite healthy limb 	<p>A: Lameness barely perceptible at a walk</p> <p>B: Lameness very apparent at a walk</p>
3 Moderate	<ul style="list-style-type: none"> ● Significantly reduced length of stride ● Clear quickening of opposite limb stride ● Reluctance to place foot completely flat on the ground ● Reluctance to run 	<p>A: Some reluctance to place foot completely flat on the ground</p> <p>B: Very reluctant to place foot completely flat on the ground</p>
4 Severe	<ul style="list-style-type: none"> ● Intermittent weight bearing on the foot ● Sometimes holding the leg off the ground 	
5 Non-weight bearing	<ul style="list-style-type: none"> ● Foot is carried off the ground, no weight bearing at all 	

Annexe 17 : Grille de notation des boiteries des vaches laitières (Thomsen et al., 2008) et proposition de traduction en français

Score/level	Description of level
1. Normal	The cow walks normally. In most cases, the back is flat, both when the cow is standing and when walking. No signs of lameness or uneven gait. No signs of uneven weight bearing between legs. No signs of head bob when the cow is walking.
2. Uneven gait	The cow walks (almost) normally. In most cases, the back is flat when the cow is standing, but arched when walking. No signs of head bob when walking. The gait might be slightly uneven and the cow may walk with short strides, but there are no evident signs of lameness.
3. Mild lameness	Abnormal gait with short strides on 1 or more legs. In most cases, the back is arched both when the cow is standing and walking. In most cases, there are no signs of head bob when walking. In most cases, an observer will not be able to tell which leg is affected.
4. Lameness	The cow is obviously lame on 1 or more legs. An observer will in most cases be able to tell which leg is affected. In most cases, the back is arched both when the cow is standing and walking. In most cases, head bob will be evident when walking.
5. Severe lameness	The cow is obviously lame on 1 or more legs. The cow is unable, unwilling, or very reluctant to bear weight on the affected leg. In most cases, the back is arched both when the cow is standing and walking. In most cases, head bob will be evident when walking.

1	2	3	4	5
Marche normalement Pas de signes de boiterie Pas de démarche inégale Pas de signes de répartition de poids inégale entre les membres	Marche (presque) normalement Démarche qui peut être légèrement inégale Peut marcher avec des foulées courtes, mais pas de signes évidents de boiterie	Démarche anormale avec des foulées courtes sur un ou plusieurs membres	Boiterie évidente sur un ou plusieurs membres	
-	-	Difficile de déterminer quel membre est affecté	Aisé de déterminer quel membre est affecté	Incapable, réticent ou très hésitant à supporter le poids sur le membre affecté
Dos plat, debout et en marchant	Dos plat debout mais arqué en marchant	Dos arqué debout et en marchant		
Pas de signes de hochement de tête lors de la marche			Hochement de tête évident lors de la marche	
Normal	Démarche inégale	Boiterie légère	Boiterie	Boiterie grave

Annexe 18 : Grille de notation des boiteries des Cétartiodactyles sauvages (Zuba, 2012) et proposition de traduction en français

Score (Grade)	Description	At Rest Analysis	Movement and Gait Analysis	Comment
0	Sound	Even distribution of weight on all limbs	Normal gait and movement	No lameness
1	Intermittent, mildly lame	Subtle, if any, redistribution of weight at rest	Subtle occasional lameness	Mostly normal posture at rest, intermittent limp when moving
2	Mildly lame	Occasional shifting of weight or lifting of leg	Slight head nod or quick gait but moves around freely with mild lameness	Occasional change in posture; may need to exercise to see lameness
3	Moderately lame	Consistent shifting weight, obvious toe touching	Grade 2 signs, with mild reluctance to move, consistent and obvious limp, short striding	Abnormal posture and gait at rest and when moving; may be trailing the herd
4	Very lame	Holds leg off ground at rest, obvious posture change	Grade 3 signs plus three-legged lameness at times, frequent stops, difficulty turning, moderately reluctant to move	Grade 3 signs plus taking deliberate steps one at a time; may be isolating from herd
5	Severely lame	Prefers to lie down	Grade 4 signs, depressed, inability or extremely reluctant to move	Severe pathology likely; behavior and well-being are affected, isolating from herd

0		1	
En station	En mouvement	En station	En mouvement
Répartition uniforme du poids sur tous les membres	Démarche et mouvement normaux	Redistribution de poids subtile, si elle existe, au repos	Boiterie occasionnelle subtile
Sain : Pas de boiterie		Légèrement boiteux : Posture pour la plupart normale au repos, boitillement intermittent en mouvement	
2		2	
En station	En mouvement	En station	En mouvement
Changement de poids ou soulèvement de membre occasionnel	Léger signe de hochement de tête ou de démarche rapide, mais se déplace librement avec une légère boiterie	Changement de poids constant, se repose sur la pointe des pieds	Signes de grade 2 présents, avec légère réticence à bouger, boitillement évident et constant, courtes foulées
Légèrement boiteux : Changement de posture occasionnel ; peut nécessiter de l'exercice pour détecter la boiterie		Modérément boiteux : Posture et démarche anormales au repos et en mouvement ; peut être isolé du troupeau	
4		5	
En station	En mouvement	En station	En mouvement
Tient le membre en l'air au repos, changement de posture évident	Signes de grade 3 présents avec boiterie à trois membres parfois, arrêts fréquents, difficulté à tourner, réticence modérée à bouger	Préfère se coucher	Signes de grade 4, avec incapacité ou extrême réticence à bouger
Très boiteux : Signes de grade 3 et prend des pas délibérés un par un ; peut être isolé du troupeau		Très gravement boiteux : Atteinte grave probable ; comportement et bien-être affectés, isolement du troupeau	

Annexe 19 : Horse Chronic Pain Scale (HCPS)

Critères évalués (comportementaux + grimaces faciales)		Score 0	Score 1	Score 2	Score 3
1	Attitude générale du cheval	Cheval alerte et/ou interagissant avec les autres membres de son groupe et l'environnement	Légère dépression et/ou légère agitation Et/ou diminution des interactions avec le groupe	Dépression modérée Et/ou comportement agressif avec les congénères OU absence de réactions aux autres membres du groupe	Dépression sévère (absence de réponse à des signaux très clairs et évidents tels que le mouvement ou le bruit)
2	Posture corporelle	Le cheval se repose calmement Et/ou un postérieur est au repos sans appui (posture de repos classique)	Abdomen légèrement remonté/contracté	Abdomen remonté de manière importante Et/ou dos voûté Et/ou étirement des membres / du corps Et/ou légères trémulations musculaires	Abdomen remonté de manière importante Et/ou dos voûté Et/ou étirement des membres / du corps ET trémulations musculaires très importantes
3	Distribution / report du poids	Répartition normale du poids (inclus la présence d'un postérieur au repos si le Cv est au repos et calme)	Diminution de la charge d'un membre Et/ou léger report du poids sur les postérieurs	Diminution de la charge d'un membre, avec uniquement la pointe du pied en contact avec le sol	Présence évidente d'une suppression d'appui d'un membre Et/ou report important du poids vers les postérieurs sévère
4	Transfert de poids des antérieurs vers les postérieurs	Non visible	Léger transfert de poids de l'avant vers arrière	Modéré	
5	Port de tête	Base des oreilles au-dessus du garrots OU Cheval mange et boit au sol	Base des oreilles au même niveau que le garrot	Base des oreilles sous le niveau du garrot	Nez proche du sol, mais le cheval ne mange pas
6	Réaction du cheval à la présentation d'aliments	Cheval intéressé et qui mange normalement ou rapidement ce qui est proposé	Cheval hésitant à prendre la nourriture, mais qui mange normalement	Cheval hésitant à prendre la nourriture, et qui laisse tomber l'aliment	Le cheval ne s'intéresse pas du tout à l'aliment
7	Changement de comportement envers son partenaire/ou le groupe	Le cheval s'intègre dans le groupe	Le cheval n'est pas dans le groupe mais il reste avec son binôme habituel		Son binôme/ le groupe sont partis sans lui (cheval exclu des comportements grégaire)
8	Note d'état corporel (note sur 5)	Etat corporel Normal (score optimal de 3/5)	Diminution ou augmentation modérée de la note d'état (2/5 ou 4/5)		Diminution ou augmentation sévère de la note d'état (1/5 ou 5/5)
9	Répartition des masses musculaires (<i>épiaxiales, glutéal, ischio-jambier, cervicales</i>)	Masses musculaires symétriques, pas de zones d'amyotrophie	Légère amyotrophie	Amyotrophie modérée	Amyotrophie sévère symétrique ou asymétrique
10	Réaction à la présence de l'observateur	Réagit à la présence de l'observateur + mouvement d'oreilles vers l'observateur	Légère diminution de la réaction ou mouvement d'oreilles un peu ralenti en direction de l'observateur	Diminution modérée de la réaction ou peu de mouvement d'oreilles en direction de l'observateur	Absence de réaction / Absence de mouvement d'oreilles en direction de l'observateur
11	Présence d'escarres cutanées	Absence d'escarres	Légers escarres cutanés	Escarres modérément présents	Présence d'escarres sévères
12	Réaction douloureuse lors de la palpation du dos	Absence de réaction même à une palpation profonde	Légère réaction à une palpation superficielle	Réaction modérée à une palpation superficielle	Réaction sévère à une palpation superficielle (oreilles en arrière, essai de mordre)
13	Réaction douloureuse lors de tests de flexion standard des membres (<i>réalisé en prenant le membre et en l'amenant doucement en flexion, pour les articulations du boulet, carpe, tarse, grasset, épaule et coude</i>)	Absence de réaction douloureuse aux tests de flexion	Légère réaction	Réaction modérée	Réaction douloureuse sévère
14	Test de la carotte/ou de la pomme	Préhension et mastication normale de la pomme ou de la carotte		Cheval hésitant à prendre la friandise ou présentant des difficultés à la manger	Le cheval refuse de prendre la pomme ou la carotte
15	Mouvement	Le cheval accepte de se déplacer et sa locomotion est sans anomalies	Discrète boiterie (score 1 à 2/5 sur l'échelle AAEP*) Et/ou Démarche raide mais le cheval n'est pas réticent à se déplacer	Le Cheval est réticent à se déplacer lorsqu'il est stimulé Et/ou anomalie sévère de la démarche (score 3 à 5/5 sur l'échelle AAEP*)	Le cheval refuse de se déplacer ou reste couché

***échelle AAEP** : gradation de la boiterie => Score 0 = absence de boiterie visible quel que soit les circonstances / Score 1 = boiterie difficile à observer et n'est pas toujours apparente selon les circonstances (Exemple : report de poids, cercles, pentes, sol dur, etc.) / Score 2 = La boiterie est difficile à observer au pas ou au trot en ligne droite mais elle est toujours apparente dans certaines circonstances (par exemple lors de virages, en pente, sur sol dur, etc.) / Score 3 = La boiterie est visible au trot en toutes circonstances / Score 4 = La boiterie est évidente au pas / Score 5 = La boiterie entraîne un appui minime sur le membre affecté en mouvement et/ou au repos ou engendre une incapacité totale à se déplacer. *Pour en savoir plus : www.aiep.org*

Annexe 20 : Donkey Chronic Pain Scale (DCPS)

Table 2
Donkey Chronic Pain CPS (Composite Pain Scale).

Descriptions and scores		Descriptions and scores	
1. General appearance	Score	9. Muscles (epaxial, gluteal, hamstring and cervical muscles)	Score
Alert and/or is interacting with mate/group	0	Symmetric muscles, no muscle loss	0
Mildly depressed and/or restless and/or decreased interaction with group mate/group	1	Mild muscle loss	1
Moderately depressed and/or aggressive or no reaction mate/group	2	Moderate muscle loss	2
Severely depressed	3	Obvious (a)symmetric muscle loss	3
2. Body posture	Score	10. Eating (present food)	Score
Quietly standing and/or one hind leg resting	0	Interested and eats normally or fast	0
Slightly tucked up abdomen	1	Reluctant to take food, but eats normally	1
Extremely tucked up abdomen and/or hunched back and/or stretching limbs/body and/or mild muscle tremors	2	Reluctant to take food and drops the food	2
Extremely tucked up abdomen and/or hunched back and/or stretching limbs/body and extreme muscle tremors	3	Not interested in food	3
3. Weight distribution	Score	11. Reaction to observer(s)	Score
Normal weight distribution	0	Reaction to observer(s) and ear movements towards observer	0
Less weight on one leg and/or body displaced slightly backwards	1	Mild decreased reaction or ear movements to observer(s)	1
Less weight on one leg, with only the tip on the ground	2	Moderate decreased reaction or ear movements to observer(s)	2
One leg obviously lifted and/or body obviously displaced backwards	3	No reaction or ear movements to observer(s)	3
4. Weight shifting of front and hind limbs	Score	12. Pain reaction to palpation of the back	Score
Not seen	0	No reaction to palpation	0
Mild weight shifting, 25% of time	1	Mild reaction to palpation	1
Moderate weight shifting, 50% of time	2	Moderate reaction to palpation	2
Severe weight shifting, >75% of time	3	Severe reaction to palpation (ears backward, tends to bite)	3
5. Pressure sores on skin	Score	13. Pain reaction to standardized flexion of front and hind limbs	Score
No pressure sores on skin	0	No reaction to standardized flexion of front limbs	0
Mild pressure sores on skin	1	Mild reaction to standardized flexion of front limbs	1
Moderate pressure sores on skin	2	Moderate reaction to standardized flexion of front limbs	2
Severe pressure sores on skin	3	Severe reaction to standardized flexion of front limbs	3
6. Head carriage	Score	14. Carrot/apple test (only in chronic dental cases)	Score
Ear base above withers or eats/drinks (from the ground)	0	Normal biting and eating of carrot/apple	0
Ear base at level of the withers	1	Reluctant to or difficulties with eating carrot/apple	2
Ear base below the withers	2	Does not want to eat the carrot/apple	3
Nose to the ground (not eating)	3	15. Movement	Score
7. Body Condition Score (BCS)	Score	No reluctance to move and normal gait	0
Normal BSC (3/5)	0	Mildly abnormal gait (1 or 2 out of 5 lameness) and/or stiff walk, not reluctant	1
Increased or decreased BCS (2/5 or 4/5)	1	Reluctance to walk when motivated and/or severely abnormal gait (3-5 out of 5 lameness)	2
Severely increased or decreased BCS (1/5 or 5/5)	3	Does not want to walk or is lying down	3
8. Changes in behavior to mate/group	Score		
Donkey is in the group	0		
Donkey is not in the group, but with his/her mate	1		
Mate/group leaves or has left donkey (excluding herd behavior)	3		
Donkey Chronic Pain CPS	/45		/45

Table 3
Donkey Chronic Pain FAP (Facial Assessment of Pain).

Facial Expression	Description	Score
Head	Normal movement	0
	Less/no or more/ exaggerated movement	2
Eyelids	Opened	0
	More opened eyes or tightening of eyelids	1
	Obviously more opened eyes or obvious tightening of eyelids	2
Focus	Focused on environment	0
	Less focused on environment	1
Nostrils	Not focused on environment	2
	Relaxed	0
	A bit more opened, nostrils lifted, wrinkles seen	1
Corners mouth/lips	Obviously more opened, nostril flaring, possibly audible breathing	2
	Relaxed	0
Muscle tone head	Lifted	2
	No fasciculations	0
Flehming/yawning/smacking	Mild fasciculations	1
	Obvious fasciculations	2
	Not seen	0
Teeth grinding and/or moaning	Seen	2
	Not heard	0
Ear response	Heard	2
	Clear response with both ears or ear closest to source	0
Ear position	Delayed/reduced response to sounds	1
	No response to sounds	2
	Normal position	0
Startle/headshaking	Abnormal position (hang down/backwards)	2
	No startle/headshaking	0
	At least one startle (a sudden abrupt movement with the head as if suddenly aware of danger)/period of head shaking	2
Sweating behind the ears	No signs of sweating	0
	Signs of sweating	2
Total Donkey Chronic Pain FAP score		/24

Annexe 21 : Signes cliniques décrits dans la littérature lors d'arthropathie dégénérative

	Félidés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Diminution de l'activité						
Diminution globale de l'activité, faiblesse, léthargie, altérations diverses de la mobilité (signes précis non détaillés)	En cas d'arthrose et de spondylose (Ball <i>et al.</i> , 2001 ; Barton, 2022 ; Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000 ; Terio <i>et al.</i> , 2018)	<i>Cf critères ci-dessous</i>	<i>Cf critères ci-dessous</i>	(Bourne <i>et al.</i> , 2010 ; Collins, 2015 ; Sha et Bakde, 2021)	<i>Cf critères ci-dessous</i>	<i>Cf critères ci-dessous</i>
Difficulté ou réticence à marcher	Dans une grille conçue pour les félinés sauvages (Barton, 2022), chez un guépard dans un contexte de luxation de rotule bilatérale (Janssens <i>et al.</i> , 1994), un puma atteint d'arthrose bilatérale des hanches et des tarses et de spondylose (Fermin, 2024), deux tigres du Bengale présentant une arthrose importante de plusieurs membres et un lynx atteint d'arthrose coxofémorale unilatérale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a),	Dans plusieurs grilles : HCPI, CBPI, COI, DoIArthoCa Dans une synthèse sur la douleur chronique (Gruen <i>et al.</i> , 2022)	Bear lameness scale (Hunter-Ishikawa <i>et al.</i> , 2023)	Grille d'évaluation des boiteries de toute origine (Zuba, 2012)	(Tamba, 2005) Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS (van Loon <i>et al.</i> , 2021 ; van Loon et Macri, 2021)
Lenteur en marchant	(Barton, 2022 ; Fermin, 2024 ; Richard <i>et al.</i> , 2024)	×	Osteoarthritis screening checklist (Wright <i>et al.</i> , 2022)	(Bourne <i>et al.</i> , 2010 ; Collins, 2015)	×	×
Difficulté ou réticence à courir / trotter	Chez deux tigres du Bengale (Ball <i>et al.</i> , 2001 ; Richard <i>et al.</i> , 2024) et un puma (Fermin, 2024)	FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a), Feline MiPSC (Enomoto <i>et al.</i> , 2020)	Dans plusieurs grilles : HCPI, CBPI, COI, DoIArthoCa. Rappelé (Gruen <i>et al.</i> , 2022)	×	×	×

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Augmentation des pauses / temps de repos au cours d'un exercice	×	×	LOAD, CBPI, Osteoarthritis screening checklist (Wright <i>et al.</i> , 2022)	×	×	×
Difficulté ou réticence à se déplacer sur des sols glissants	×	(Lascelles <i>et al.</i> , 2007)	(Pye <i>et al.</i> , 2024)	×	×	×
Difficulté ou réticence à se coucher, s'asseoir, s'accroupir	Chez un puma (Fermin, 2024)	(Birembaux, 2022 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	HCPI, DolArthoCa	×	×	(Baccarin <i>et al.</i> , 2022)
Difficulté ou réticence à se lever d'une position de repos	(Barton, 2022), chez un guépard (Janssens <i>et al.</i> , 1994), un puma (Fermin, 2024) et un tigre du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Birembaux, 2022 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	HCPI, LOAD, COAST, DolArthoCa, Osteoarthritis screening checklist (Wright <i>et al.</i> , 2022)	Décrit sporadiquement (Aminkov <i>et al.</i> , 2018 ; Föllmi, 2005)	×	×
Difficulté ou réticence à s'étirer	Chez un tigre du Bengale (Ball <i>et al.</i> , 2001)	(Birembaux, 2022 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	×	×	×	×
Difficulté ou réticence à sauter vers le haut et vers le bas et diminution de la hauteur de saut vers le haut et vers le bas	Chez un tigre du Bengale et une panthère des neiges (Richard <i>et al.</i> , 2024)	Signe le plus fréquent de la maladie, présent chez environ 70 % des chats arthrosiques (Clarke et Bennett, 2006). Décrit sans prévalence (Birembaux, 2022 ; Humbert, 2020 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a), Feline MiPSC (Enomoto <i>et al.</i> , 2020)	HCPI, COI	×	×	×

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Difficulté ou réticence à grimper, à monter ou descendre des surfaces comme les escaliers	Chez deux tigres du Bengale (Ball <i>et al.</i> , 2001 ; Richard <i>et al.</i> , 2024) et une panthère des neiges (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	CBPI, DolArthoCa, COI, Osteoarthritis screening checklist, (Gruen <i>et al.</i> , 2022)	(Bourne <i>et al.</i> , 2010 ; Collins, 2015 ; Sha et Bakde, 2021)	×	×
Diminution du temps passé à jouer, poursuivre / chasser des objets, baisse d'intérêt pour le jeu	Chez un puma (Fermin, 2024) et deux tigres du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a), Feline MiPSC, (Enomoto <i>et al.</i> , 2020)	COI, DolArthoCa	×	×	×
Diminution de la nage	Chez trois tigres du Bengale (Ball <i>et al.</i> , 2001 ; Richard <i>et al.</i> , 2024)	×	×	(Föllmi, 2005)	×	×
Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché						
Démarche anormale / modifiée / altérée, raideur généralisée	En cas d'arthrose et de spondylose (Barton, 2022 ; Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000 ; Richard <i>et al.</i> , 2024)	Serait le signe le plus fréquent de la maladie, présent chez 32 % (9 / 28) des chats arthrosiques (Clarke et Bennett, 2006)	LOAD, COAST, Osteoarthritis screening checklist (Wright <i>et al.</i> , 2022), COI	(Aminkov <i>et al.</i> , 2018 ; Bourne <i>et al.</i> , 2010 ; Sha et Bakde, 2021)	(Baird et Shipley, 2021 ; Jackson et Cockcroft, 2002b)	En stade aigu et chronique (Baxter <i>et al.</i> , 2020) Associé à la spondylose (Meehan <i>et al.</i> , 2009)
Posture voûtée / courbée, dos arqué / voussé, cyphose, lordose ou scoliose. Port de tête anormal, accroupi en position debout ou en marchant	En cas d'atteinte du squelette axial (Barton, 2022 ; Fermin, 2024)	MI-CAT, (Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2015)	COAST, (Gruen <i>et al.</i> , 2022)	Bear lameness scale (Hunter-Ishikawa <i>et al.</i> , 2023)	Grille d'évaluation des boiteries de toute origine (Thomsen <i>et al.</i> , 2008)	Plutôt en stade chronique (Baxter <i>et al.</i> , 2020). Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Atrophie musculaire (des muscles paravertébraux ou des muscles des membres)	En cas d'arthrose et de spondylose : (Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000), grille chez les félins sauvages (Barton, 2022) et chez trois tigres du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024 ; Whiteside <i>et al.</i> , 2006), une panthère des neiges et un lynx (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Humbert, 2020)	COAST	×	Chez les bovins âgés (Jackson et Cockcroft, 2002b)	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Escarres cutanés	×	×	×	×	×	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Déficits proprioceptifs, paraparésie, ataxie, incoordination de mouvements	En cas d'atteinte du squelette axial (Barton, 2022 ; Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000 ; Richard <i>et al.</i> , 2024 ; Terio <i>et al.</i> , 2018)	×	Décrit chez des individus présentant à la fois des signes radiologiques de spondylose et de protrusion discale (Park <i>et al.</i> , 2024)	Décrit sporadiquement (Föllmi, 2005)	En cas de spondylose ou d'arthrose des membres pelviens chez le mouton (Hindson et Winter, 2002)	×
Boiterie chronique	En cas d'arthrose du squelette appendiculaire : grille chez les félins sauvages (Barton, 2022), chez des tigres du Bengale (Ball <i>et al.</i> , 2001 ; Richard <i>et al.</i> , 2024 ; Whiteside <i>et al.</i> , 2006) et un puma (García <i>et al.</i> , 2011)	Présente dans moins de la moitié des cas (Humbert, 2020) : 3 % (Kimura <i>et al.</i> , 2020) et 16,7 % (Clarke <i>et al.</i> , 2005) à 43 % (Clarke et Bennett, 2006)	LOAD, COAST, Osteoarthritis screening checklist (Wright <i>et al.</i> , 2022)	Décrit sporadiquement (Aminkov <i>et al.</i> , 2018 ; Fernando <i>et al.</i> , 2016 ; Föllmi, 2005 ; Sha et Bakde, 2021) et dans la Bear lameness scale (Hunter-Ishikawa <i>et al.</i> , 2023)	Dans certains cas (Jackson et Cockcroft, 2002b) à la plupart des cas (Baird et Shipley, 2021). Scores de boiterie (Thomsen <i>et al.</i> , 2008 ; Zuba, 2012)	(Tamba, 2005)

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Report de poids	Chez un puma (Fermin, 2024)	MI-CAT (Klinck <i>et al.</i> , 2015)	(Gruen <i>et al.</i> , 2022), COAST	×	(Baird et Shipley, 2021)	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Positions inconfortables des membres au repos	Chez un puma (Fermin, 2024) et une panthère des neiges (Richard <i>et al.</i> , 2024)		Membre thoracique en supination et flexion du carpe lors d'arthrose du coude (Gruen <i>et al.</i> , 2022)	×	×	×
Griffes / ongles surdimensionnés	En cas d'arthrose et de spondylose (Barton, 2022)	MI-CAT (Klinck <i>et al.</i> , 2015)	(Gruen <i>et al.</i> , 2022), COAST	×	(Baird et Shipley, 2021)	×
Crépitation / crépitement / craquement de l'articulation	En cas d'arthrose du squelette appendiculaire (Barton, 2022 ; Fermin, 2024)	Sur 0 à 56 % des articulations arthrosiques, avec une spécificité variant entre 87 et 99 % (Lascelles <i>et al.</i> , 2012).	COAST	×	(Jackson et Cockcroft, 2002b)	(Tamba, 2005)
Distension / épaissement / gonflement / déformation de l'articulation et des tissus mous associés	En cas d'arthrose du squelette appendiculaire (Barton, 2022 ; Fermin, 2024)	Épanchement sur 6 à 38 % des articulations (spécificité 82-100 %), épaissement sur 0 à 59 % des articulations (spécificité 74-99 %) (Lascelles <i>et al.</i> , 2012). Signe présent sur 25 % des grassets arthrosiques, 70 % des coudes arthrosiques, 80 % des tarses arthrosiques (Clarke et Bennett, 2006).	COAST	×	Chez le mouton (Hindson et Winter, 2002) et la chèvre (Jackson et Cockcroft, 2002a)	(Tamba, 2005)

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Diminution / réduction de l'amplitude de mouvement de flexion diminuée / diminution de l'angle de mobilisation / ankylose	En cas d'arthrose du squelette appendiculaire (Barton, 2022)	Décrit (Humbert, 2020 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2012). Sur 4 % des hanches arthrosiques, 6 % des coudes arthrosiques, 20 % des tarses arthrosiques (Clarke et Bennett, 2006).	Chez le chien (COAST) et chez des renards roux (Lawier <i>et al.</i> , 2017)	×	En cas d'arthrose importante des membres thoraciques chez le mouton âgé (Hindson et Winter, 2002), aussi décrit chez les chèvres âgées (Jackson et Cockcroft, 2002a)	(Tamba, 2005), (Baccarin <i>et al.</i> , 2022), Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Désalignement anatomique / déviation angulaire au niveau de l'articulation	×	×	COAST	×	×	×
Zone de chaleur (objectivée par palpation ou par thermographie)	×	×	(Alves <i>et al.</i> , 2023)	×	×	(Tamba, 2005)
Appréhension à être touché ou manipulé : vocalisations / objections / réactions / ressenti à la manipulation	×	Douleur à la palpation des articulations appendiculaires chez aucun (Kimura <i>et al.</i> , 2020) à 36 % (Clarke et Bennett, 2006) des chats arthrosiques, et sur 0 (carpe) à 43 % (hanche) des articulations appendiculaires atteintes d'arthrose (Lascelles <i>et al.</i> , 2012). Douleur à la palpation du dos chez 21 % des chats avec de la spondylose lombo-sacrée et sur 12 (région cervicale) à 50 % (région lombo-sacrée) des segments axiaux atteints d'arthropathies dégénératives (Lascelles <i>et al.</i> , 2012).	COAST	×	×	(Baxter <i>et al.</i> , 2020). Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS

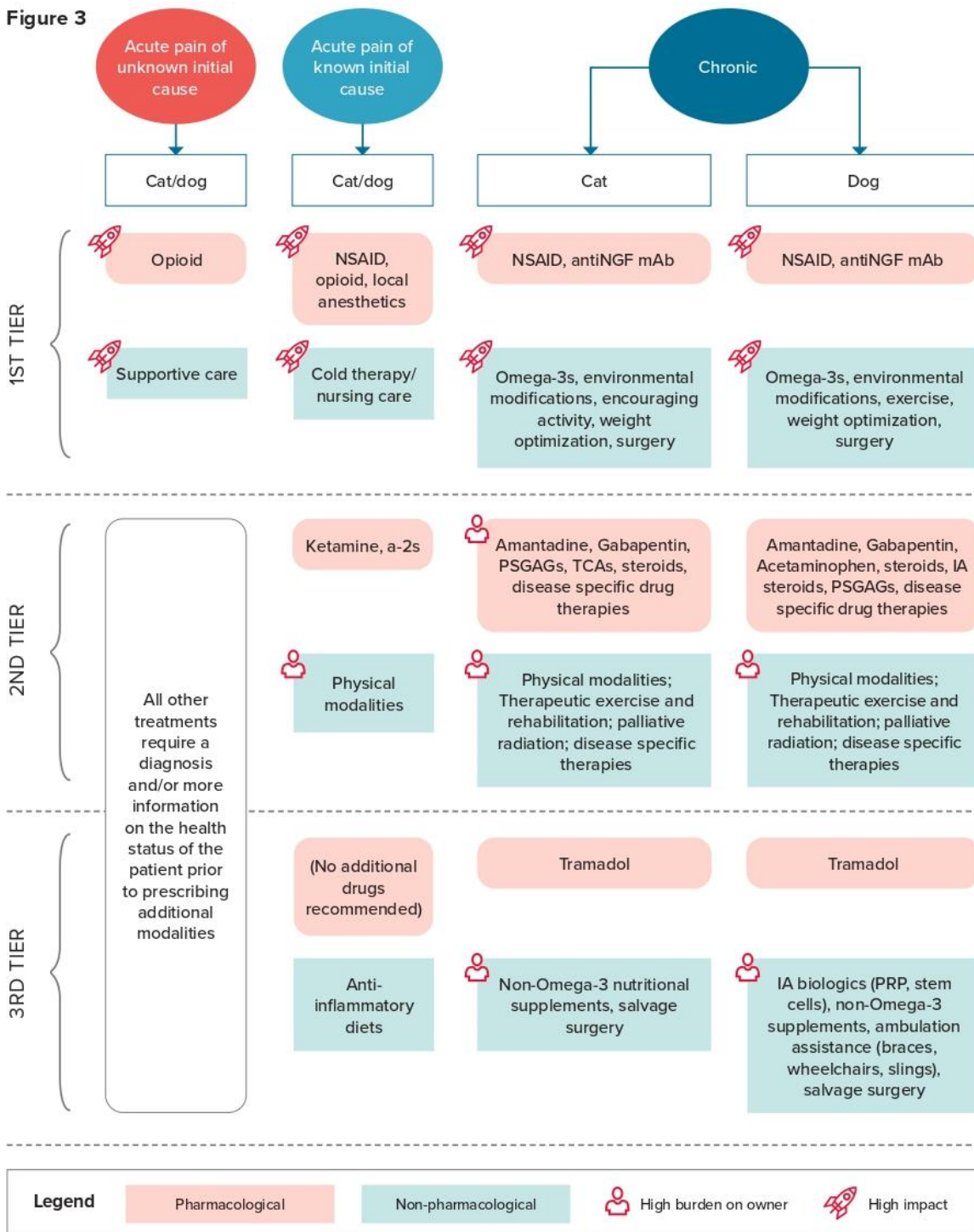
	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
		Aussi décrit sans prévalence (Birembaux, 2022 ; Gruen <i>et al.</i> , 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Kranenburg <i>et al.</i> , 2012 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a),				
Expression faciale montrant un inconfort	×	(Birembaux, 2022)	(Collin, 2022)	×	×	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Modifications comportementales						
Difficulté à se positionner pour uriner / déféquer, rentrer dans la litière. Élimination inappropriée / malpropreté / excréments à côté de la litière	(Barton, 2022 ; Fermin, 2024)	(Birembaux, 2022 ; Humbert, 2020 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	DolArthoCa	×	×	×
Difficulté à se positionner pour manger (y compris courber le cou)	(Barton, 2022)	(Birembaux, 2022)	×	×	×	×
Difficulté / diminution du temps passé à se toiletter et/ou sur-toilettage sur les aires douloureuses. Pelage désordonné, terne, boules de poils	×	(Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a).	DolArthoCa	×	×	×
Augmentation du temps passé à se lécher / lécher ou mordiller des objets	×	(Klinck <i>et al.</i> , 2012)	(Belshaw <i>et al.</i> , 2020)	×	×	×

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Troubles du sommeil : augmentation ou diminution du temps passé à dormir , changement de zones de repos , difficulté à trouver une position confortable , sommeil agité , réveils fréquents	×	(Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010)	Plusieurs points détaillés dans SnoRE et DolArthoCa	(Bourne <i>et al.</i> , 2010)	×	(Baccarin <i>et al.</i> , 2022)
Baisse d'intérêt pour les sorties / l'exploration de son environnement / baisse de réaction aux stimuli extérieurs	Chez un puma (Fermin, 2024) et deux tigres du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Klinck <i>et al.</i> , 2012)	LOAD, DolArthoCa	×	×	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Diminution du temps passé à jouer ou interagir avec d'autres animaux	Chez un puma (Fermin, 2024), un tigre du Bengale et une panthère des neiges (Richard <i>et al.</i> , 2024)	(Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	COI, DolArthoCa	(Bourne <i>et al.</i> , 2010)	×	Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Changement des interactions avec le propriétaire ou des inconnus (évitement, se cache, ou inversement)	×	(Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2015 ; Kranenburg <i>et al.</i> , 2012 ; Lascelles <i>et al.</i> , 2007 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010), FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a)	DolArthoCa	×	×	×
Augmentation des comportements d' agression envers les humains ou les congénères	×	(Birembaux, 2022 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012 ; Kranenburg <i>et al.</i> , 2012 ; Zamprogno <i>et al.</i> , 2010)	DolArthoCa	×	×	×
Baisse de motivation pour l'apprentissage, l'entraînement	Chez un tigre du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	×	DolArthoCa	×	×	×

	Félinés sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Équidés
Augmentation ou diminution des vocalisations	×	(Klinck <i>et al.</i> , 2012)	HCPI, DolArthoCa	×	×	×
Activité modifiée en fonction des conditions météorologiques (notamment l'exercice)	×	(Klinck <i>et al.</i> , 2012)	LOAD, DolArthoCa	×	×	×
Diminution de la qualité de vie globale, diminution de l'humeur	Chez un puma (Fermin, 2024) et chez deux tigres du Bengale (Richard <i>et al.</i> , 2024)	Associé à la spondylose lombosacrée (Kranenburg <i>et al.</i> , 2012) et à l'arthrose (Klinck <i>et al.</i> , 2012)	HCPI, LOAD, CBPI, COI, DolArthoCa	×	×	×
Signes généraux						
Dysorexie	En cas d'arthrose et de spondylose (Kolmstetter <i>et al.</i> , 2000)	FMPI (Benito <i>et al.</i> , 2013a), (Birembaux, 2022 ; Humbert, 2020 ; Klinck <i>et al.</i> , 2012)	DolArthoCa	×	×	(Baccarin <i>et al.</i> , 2022), Grilles de douleur chronique HCPS et DCPS
Notes	× : Non décrit dans la littérature (à notre connaissance)					

Annexe 22 : Arbre de décision pour la priorisation des thérapies antidouleur (Gruen et al., 2022)

Figure 3



Cette figure présente une approche par paliers pour la prise en charge de la douleur chez les chats et les chiens, qu'elle soit aiguë ou chronique. Les paliers sont présentés du plus recommandé (le plus de preuves d'efficacité) au moins recommandé, bien que toutes les thérapies présentées aient un certain niveau de preuves pour soutenir leur utilisation. Les modalités physiques incluent la thérapie au laser, la thérapie par champ électromagnétique pulsé, l'acupuncture et la stimulation nerveuse électrique transcutanée. Les procédures chirurgicales pour la douleur chronique incluent des traitements de premier plan tels que les procédures dentaires, l'élimination des lésions douloureuses, la stabilisation et le remplacement des articulations, ainsi que l'amputation ; des procédures de second plan (de sauvetage) incluant l'arthrodèse, la dénervation et l'excision arthroplastique. Anti-NGF mAb, anticorps monoclonal anti-facteur de croissance nerveuse.

Annexe 23 : Modalités et approches de traitement de l'arthrose canine évaluées par le groupe de développement COAST lors de l'élaboration des lignes directrices de traitement (Cachon *et al.*, 2023)

Non-drug / non-surgical	Pet caregiver education	
	Body weight optimization	
	Appropriate exercise	
	Nutrition/dietary	
	Environmental modifications	
	Mobility Assistance Devices	
	Rehabilitation/ Physical therapy/	Manual Therapy: Examples: Cryotherapy/Thermotherapy, Massage, Myofascial release, Range of motion (passive and assisted), Traction
		Movement & exercise: Hydrotherapy, Proprioceptive Exercise, Therapeutic Exercise, Treadmill
		Machinery or Instrument applied: (Electro)Acupuncture, Electrical Nerve Stimulation, Extracorporeal Shockwave therapy, Photobiomodulation, Pulsed electromagnetic field therapy, Ultrasound
	Oral Supplements	Omega-3 EFA
Chondroitin sulphate		
Glucosamine		
ASU		
Green lipped mussel		
Undenatured Type II collagen (UCII)		
Cannabinoid (CBD) supplements		
Oral drugs	NSAIDs	COX inhibitors
		Piprants
	Corticosteroids	
	Amantadine	Adjunct analgesics
	Gabapentin	
	Acetaminophen	
	Opioids	
Tramadol		
Injectable drugs/ biologics	Anti-NGFmAb (Added to evaluation list post initial meeting)	Subcutaneous
	Pentosan polysulphate	I.M.

	Polysulphated glycosaminoglycan	I.M.
	Botulinum toxin	I.A.
	Corticosteroids	I.A.
	Hyaluronic Acid (low molecular weight)	I.A.
	Hyaluronic Acid (high molecular weight)	I.A.
	Platelet Rich Plasma	I.A.
	Stem cells	I.A.
	Opioids	I.M.
	Opioids	I.V. CRI
	Ketamine	I.V. infusions
	Lidocaine	I.V. infusions
Surgery	Preventive	
	Improve quality of life	

Annexe 24 : Classes de traitements décrites dans la littérature pour la prise en charge des arthropathies dégénératives

	Félins sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Giraffidés	Équidés	Rhinocerotidés
AINS	√ ¹⁻²⁻³	√ ⁹	√ ⁹	√ ¹⁵⁻¹⁶	√ ²¹	√ ²⁴	√ ²⁵	√ ³⁰
Opioides	√ ¹⁻³	√ ⁹	√ ⁹	√ ¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸	√ ²²	×	√ ²⁶	×
AIS	×	√ ⁹	√ ⁹	√ ⁹⁻¹⁰	×	×	×	×
Gabapentine	√ ⁴	√ ⁹	√ ⁹	√ ⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹	×	√ ²⁴	√ ²⁷	√ ³⁰
Amantadine, Kétamine	×	√ ⁹	√ ⁹	√ ⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹	×	×	×	√ ³⁰
CBD	×	√ ⁹	√ ⁹	×	×	×	×	×
Anticorps monoclonaux	×	√ ⁹	√ ⁹	×	×	×	×	×
CSM	×	√ ⁹	√ ⁹	×	×	×	√ ²⁵ En stade de recherche	×
Acides gras injectables	×	×	√ ¹³	×	×	×	√ ¹³	×
Injections intra-articulaires : corticoïdes, CSM, PrP...	×	√ ⁹	√ ⁹	×	×	×	√ ²⁵	×
Nutraceutiques	√ ¹⁻³	√ ⁹	√ ⁹	√ ¹⁵⁻¹⁹ Glucosamine, chondroïtine	√ ²¹ Injections de glycosaminoglycane polysulfaté (Adequan ND)	√ ²⁴ Injections de glycosaminoglycane polysulfaté (Adequan ND), acide hyaluronique PO (Hyaluronan ND)	√ ²⁵ Détail de toutes les spécialités	√ ³⁰
Contrôle du poids	√ ¹	√ ⁹	√ ⁹	√ ¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸	√ ²¹	×	√ ²⁸	×

	Félins sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Giraffidés	Équidés	Rhinocérotydés
Techniques de physiothérapie	√ ⁵⁻⁶ Exercices encourageant l'activité, laser, massages, ostéopathie	√ ¹⁰⁻¹¹⁻¹² Massages, ostéopathie, laser, hydrothérapie, acupuncture	√ ¹⁰ Massages, ostéopathie, laser, hydrothérapie, acupuncture	×	√ ²³ Ostéopathie	√ ²⁴ Laser, chiropraxie	√ ²⁸ Ferrage orthopédique spécial	×
Autres mesures hygiéniques / zootecniques	√ ³⁻⁷ Éviter l'hébergement sur du béton pendant de longues périodes	√ ¹¹⁻¹² Encourager l'activité, installation de rampes, etc.	√ ⁹ Encourager l'activité, installation de rampes, etc.	√ ¹⁵ Encourager l'activité, sols antidérapants et zones de nidification basses	√ ²¹	√ ²⁴ Changement de substrat	√ ²⁸ Environnement confortable, niveau d'activité maintenu	×
Chirurgie	√ ⁸ Retrait d'ostéophytes chirurgical	√ ¹¹⁻¹² Prothèse, exérèse tête-col fémoral, curetage, rinçage, arthrodèse, etc.	√ ¹⁴ Prothèse, exérèse tête-col fémoral, etc.	√ ²⁰ Exérèse tête-col fémoral	√ ²¹ Arthrodèse	×	√ ²⁹ Arthrodèse	×
Références	¹ (Ramsay, 2008) ² (Whiteside <i>et al.</i> , 2006) ³ (Longley, 2012) ⁴ (Ramsay, 2014) ⁵ (Fermin, 2024) ⁶ (Martin, 2019) ⁷ (Lamberski, 2015) ⁸ (Ball <i>et al.</i> , 2001)	⁹ (Gruen <i>et al.</i> , 2022) ¹⁰ (Fox, 2016) ¹¹ (Bennett <i>et al.</i> , 2012) ¹² (Langley-Hobbs, 2023)	⁹ (Gruen <i>et al.</i> , 2022) ¹⁰ (Fox, 2016) ¹³ (Rude, 2019) ¹⁴ (Eginton et Gordon-Evans, 2024)	¹⁵ (Bourne <i>et al.</i> , 2010) ¹⁶ (Collins, 2015) ¹⁷ (Aminkov <i>et al.</i> , 2018) ¹⁸ (Föllmi, 2005) ¹⁹ (Sha et Bakde, 2021) ²⁰ (Witz <i>et al.</i> , 2001)	²¹ (Baird et Shipley, 2021) ²² (Goldberg, 2014) ²³ (Duby <i>et al.</i> , 2019)	²⁴ (Dadone, 2018)	²⁵ (Pichereau, 2015) ²⁶ (Whiteside, 2014) ²⁷ (Di Cesare <i>et al.</i> , 2023) ²⁸ (Baccarin <i>et al.</i> , 2022) ²⁹ (Adkins <i>et al.</i> , 2001)	³⁰ (Gardner et Rourke, 2021)
Notes	√ ⁱ⁻ⁱⁱ : Décrit dans la littérature, par exemple dans les articles (i) et (ii) × : Non décrit dans la littérature pour le traitement d'arthropathie dégénérative (à notre connaissance)							

Annexe 25 : Posologies des principaux médicaments décrites dans la littérature pour la prise en charge des arthropathies dégénératives

	Félins sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Girafes	Équidés	Rhinocéros
Méloxicam	0,1 mg/kg SID PO 5 jours, doses plus faibles et moins fréquentes possibles ensuite ¹	0,1 mg/kg le 1 ^{er} jour puis 0,05 mg/kg SID PO/IV/SC, 7 à 14 jours	0,2 mg/kg le 1 ^{er} jour puis 0,1 mg/kg SID PO/IV/SC, 7 à 14 jours	0,2-0,5 mg/kg le 1 ^{er} jour puis 0,1-0,2 mg/kg SID PO/SC ¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸	0,5 mg/kg IV/IM ⁴³	0,2 mg/kg SC le 1 ^{er} jour puis 0,3-0,5 mg/kg PO SID ²⁴	0,6 mg/kg SID IV/PO, maximum 14 jours ²⁵	0,2 mg/kg SID PO ⁴⁸
Carprofène	2-2,2 mg/kg BID IM/SC/PO, 2 jours (court terme) ¹	4 mg/kg SID PO/IV/SC ¹⁰	2-4 mg/kg SID PO/SC/IV, 4 à 14 jours ⁱ	2-4,4 mg/kg SID PO/SC ¹⁷ 1-2 mg/kg SID à BID ⁴¹	1,4 mg/kg SID IV/IM	2 mg/kg SID à BID PO ⁴⁵	1,4 mg/kg IV ou 0,7 mg/kg PO SID. Serait presque aussi efficace que la phénylbutazone ²⁵	0,8-2 mg/kg SID PO ⁴⁸
Kétoprofène	1 mg/kg SID (court terme) ¹	1 mg/kg SID PO, 3 à 5 jours	1 mg/kg SID PO, 3 à 5 jours	×	3 mg/kg SID IV/IM, 1 à 3 jours ⁴³⁻⁴⁴	×	2,2 mg/kg SID IV/IM, 3 à 5 jours. Serait moins efficace que la phénylbutazone ²⁵	0,5 mg/kg SID à BID PO ⁴⁸
Acide tolfénamique (Tolfine ND)	×	4 mg/kg SID PO, 3 jours ³²	4 mg/kg PO SID 3 jours	×	2 mg/kg IV q48h ou IM q24h ⁴³	×	×	×
Acide acétylsalicylique (Aspirine ND)	10 mg/kg q72h PO, traitement long cours possible ¹	×	×	×	100 mg/kg BID PO ²¹	×	×	×
Grapiprant	×	×	2 mg/kg SID PO, traitement long cours possible	×	×	×	×	×
Célécoxib	×	×	×	Dose non indiquée ¹⁶	×	×	×	×
Firocoxib (Previcox, Equioxx ND)	×	0,15-0,4 mg/kg SID PO, 21 jours ³³	5 mg/kg SID PO ⁱ	×	×	0,1-0,3 mg/kg SID PO ²⁴	0,09 mg/kg IV ou 0,1 mg/kg PO SID, maximum 14 jours. Dose de charge possible à 0,3 mg/kg ²⁵ . Serait plus sécuritaire et plus efficace que la phénylbutazone ²⁵	0,09-0,1 mg/kg SID PO ⁴⁸

	Félins sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Girafes	Équidés	Rhinocéros
Robénacoxib (Onsior ND)	×	1 à 2 mg/kg SID PO/IV, jusqu'à 6 jours	1 à 2 mg/kg SID PO/IV, réponse en 10 jours ⁱ	×	×	×	×	×
Cimicoxib (Cimalgex ND)	×	×	2 mg/kg SID PO ⁱ	×	×	×	×	×
Mavacoxib (Trocoxil ND)	×	×	2 mg/kg ³⁸ PO le 1 ^{er} jour, à répéter une 1 ^{ère} fois 14 jours plus tard puis tous les mois, sans dépasser 6,5 mois de traitement	×	×	×	×	×
Enflicoxib (Daxocox ND)	×	×	8 mg/kg PO le 1 ^{er} jour puis 4 mg/kg ³⁸ tous les 7 jours PO	×	×	×	×	×
Phénylbutazone ou PBZ (Equipalazone ND, Phénylarthrite ND)	×	×	×	×	5-10 mg/kg SID PO ²²	2-6 mg/kg SID PO ou 7-8 mg/kg PO q48h ²⁴	Equipalazone ND : Jour 1 : 4 mg/kg BID PO Jours 2 à 5 : 2 mg/kg BID PO Jours 6 à 9 : 1 mg/kg BID PO ²⁵ Phénylarthrite ND : 13.3 mg/kg/j ²⁵ Molécule de référence ²⁵	4 mg/kg PO SID ¹⁸
Flunixin méglumine	×	×	×	×	2,2 mg/kg SID IV 2 jours ⁴³⁻⁴⁴	1,1 mg/kg SID SC 1-3 jours ²⁴	1,1 mg/kg SID IV/PO maximum 5 jours, plus cher que la PBZ ²⁵	0,2-1,6 mg/kg SID PO ⁴⁸
Etodolac	5 mg/kg PO q48h pour 5 doses puis q72h (rapporté chez le tigre) ¹⁻⁴	×	×	400 mg SID PO 7 jours ⁴²	×	2,5-5 mg/kg SID à BID PO ⁴⁵	×	×
Amantadine	×	3-5 mg/kg SID à BID PO ³⁴⁻³⁵	3-5 mg/kg SID PO ³⁴⁻³⁹	200 mg SID PO ⁴¹	×	×	×	3 mg/kg BID PO ³⁰
Gabapentine	3,7 mg/kg SID PO ³¹	10 mg/kg BID à TID PO, 1 mois ³⁶	10-20 mg/kg BID à TID PO ⁴⁰	Mêmes doses que chez le chien ¹⁶	2,5-15 mg/kg TID ²²	1-5 mg/kg SID à BID PO ²⁴	2,5 mg/kg BID PO ⁴⁰	4-8 mg/kg SID PO ³⁰

	Félins sauvages	Chat	Chien	Ursidés	Bovidés	Girafes	Équidés	Rhinocéros
Tramadol	1-4 mg/kg BID PO (court terme) ¹ 0,8-1,5 mg/kg BID PO (long terme) ⁴	3-4 mg/kg BID à QID PO ³⁶⁻³⁷	2-4 mg/kg TID PO, doses plus élevées au besoin	4-6 mg/kg PO BID ¹⁵	2 mg/kg BID à TID PO ²²	0,5 mg/kg SID PO ²⁴	2-2,5 mg/kg BID PO ⁴⁶⁻⁴⁷	0,8-3 mg/kg BID PO ⁴⁸
Références	¹ (Ramsay, 2008) ⁴ (Ball <i>et al.</i> , 2001) ³¹ (Adkesson, 2006)	¹⁰ (Fox, 2016) ³² (Bennett <i>et al.</i> , 2012) ³³ (Delsart <i>et al.</i> , 2024) ³⁴ (Huntingford, 2016) ³⁵ (Shiple <i>et al.</i> , 2021) ³⁶ (Klinck <i>et al.</i> , 2018) ³⁷ (Monteiro <i>et al.</i> , 2017)	³⁴ (Huntingford, 2016) ³⁸ (Salichs <i>et al.</i> , 2022) ³⁹ (Lascelles <i>et al.</i> , 2008) ⁴⁰ (Di Cesare <i>et al.</i> , 2023)	¹⁵ (Bourne <i>et al.</i> , 2010) ¹⁶ (Collins, 2015) ¹⁷ (Aminkov <i>et al.</i> , 2018) ¹⁸ (Föllmi, 2005) ⁴¹ (Fernando <i>et al.</i> , 2016) ⁴² (Selvaraj <i>et al.</i> , 2017)	²¹ (Baird et Shipley, 2021) ²² (Goldberg, 2014) ⁴³ (Weaver <i>et al.</i> , 2018b) ⁴⁴ (Shearer <i>et al.</i> , 2013)	²⁴ (Dadone, 2018) ⁴⁵ (Citino et Bush, 2014)	²⁵ (Pichereau, 2015) ⁴⁰ (Di Cesare <i>et al.</i> , 2023) ⁴⁶ (Souza et Cox, 2011) ⁴⁷ (Whiteside, 2014)	³⁰ (Gardner et Rourke, 2021) ⁴⁸ (Kottwitz <i>et al.</i> , 2016)
Notes	ⁱ Traitement au long cours possible sous contrôle vétérinaire. × : Non décrit dans la littérature pour le traitement d'arthropathie dégénérative (à notre connaissance) Quand les références ne sont pas indiquées, les doses proviennent du Résumé des Caractéristiques du Produit (RCP) du médicament.							

Annexe 26 : Nutraceutiques disponibles pour la prise en charge de l'arthrose canine et leur niveau de preuve associé (Muller, 2022)

Nutraceutique	Nature de la molécule	Niveau de preuve global	Nombre de spécialités existant en France	Posologie recommandée
Glucosamine hydrochloride	Osamine entrant dans la composition des GAG	Bas	10	20-75 mg/kg/j PO
Glucosamine sulfate		Bas	12	50-170 mg/kg/j PO
Chondroïtine sulfate	GAG (acide D-glucuronique + N-acétyl-Dgalactosamine présentant un ou plusieurs groupements sulfates)	Bas	23	15-40 mg/kg/j PO
Acide hyaluronique	GAG (acide D-glucuronique + N-acétylglucosamine non sulfatés)	Bas	7	1-2 mg/kg/j PO
Collagène de type II non dénaturé	Collagène de type II ayant conservé sa structure en triple hélice, organisé ou non en fibrille, ce qui module sa solubilité	Bas	2	0,8-10 g/kg/j PO
S-adénosyl-méthionine	Forme active de la méthionine	Bas		18 mg/kg/j PO
Acides gras oméga-3 Huile de poisson	Principalement sous forme de triglycérides	Haut	7	50-160 mg/kg/j ou 0,7 à 1,1 % dans la ration par jour PO
Acides gras oméga-3 chair de moule Perna canaliculus	Principalement sous forme de phospholipides	Bas	3	10 à 75 mg/kg/j ou 0,3 % dans la ration par jour PO
Vitamine E	Vitamine liposoluble	Bas	8	18 UI/kg/j PO
Acides boswelliques	Extraits à part d'oléo-gommorésine récoltée sur les arbres du genre Boswellia - Triterpènes pentacycliques	Bas	1	40 mg/kg/j de résine PO sur 42 jours
Curcuminoïdes	Polyphénols	Bas	2	4 mg/kg/j de curcuminoïdes PO sur 56 jours

Annexe 27 : Nutraceutiques avec AMM disponibles pour la prise en charge de l'arthrose équine (Pichereau, 2015)

Nom déposé	Posologie – voie IV	Posologie – voie IA	Protocole
Hyonate®	4mL soit 40mg d'AH	2mL soit 20mg d'AH	3 injections à une semaine d'intervalle
Synvet®		2,5mL soit 50mg d'AH	1 ou 2 injections à 2 ou 3 semaines d'intervalle

Hyaluronates de sodium communément utilisés en France ayant une AMM cheval, liste non exhaustive
IV : intraveineux, IA : intra-articulaire, AH : acide hyaluronique

Nom déposé	Posologie	Début d'apparition des effets	Principaux composants
Arthroflex®	Cure de 2 sachets PO SID pendant 15 jours puis 1 sachet PO SID		CS, HP
Chondroïtine®	Cure de 50g PO BID pendant 3 jours puis 50g PO SID		Pour 100g de poudre : 7125 mg CS
Cortaflex®	Poudre : 14g SID pendant 10j puis 7g SID le temps nécessaire Solution : 30 mL par jour	60 mL/j pendant 5j puis 30 mL/j pendant 9j (Clayton et al. 2002) (Clayton et al., 2003)	GS, CS, MS, HA, Mn
Cosequin®	- Dosage d'attaque (2-4 semaines): 2 à 4 mesures selon taille du cheval (6,6 à 13,2 g), BID - Dosage d'entretien : 1 à 2 mesures (3,3 à 6,6 g), BID	Dès 2 semaines avec une dose d'attaque entre 9 et 12g sur 12 semaines (Hanson et al., 1997)	CS, Glucosamine-HCl, Vit E, Mn
Ekyflex Arthro granulé® Existe en solution	Cures de 30g PO SID, 2 mois, 3/an pour chevaux sains Cures pour chevaux suivis pour troubles articulaires : - dose d'attaque : 60g PO SID, 1 mois puis, - dose d'entretien : 30g PO SID, 4-6 mois Cures pour chevaux âgés : 30g PO SID		GS, hydrolysate de collagène marin, concentré protéique de soja, CS
Equistro® Artphyton	100-150g PO, aussi longtemps que nécessaire ou en cure de 10j à renouveler tous les mois		Cassis, HP, Prêle, Saule blanc, Vergerette, Glucosamine HCL 2,5%
Stride® Existe en solution	Chevaux à l'entraînement : 1 sachet PO SID Poneys : ½ sachet PO SID Cure d'au moins 30j consécutifs Peut être suivi par une cure en continu de Stride® MP à la dose de 1 sachet PO SID		Pour 100 g de poudre de Stride® : 7200 mg GS, 4750 mg de CS, 20g de MS
Top-flex®	50g PO SID par cheval lors des entraînements ou des compétitions		GS, CS
Twydil® Artridil	En cas de problèmes articulaires : 2 sachets PO SID minimum 1 mois En préventif : 1 sachet PO SID minimum 1 mois		GS, HP

Glucosamines et chondroïtines de sulfate communément utilisés en France ayant une AMM cheval, liste non exhaustive
PO : per os, SID : une fois par jour, BID : deux fois par jour, GS : Glucosamine, CS : Chondroïtine Sulfate, HA : acide hyaluronique, HP : Harpagophytum procumbens MS : Méthylsulfonylméthane, Mn : manganèse

Annexe 28 : Questionnaire élaboré dans le cadre de notre étude, diffusé aux vétérinaires de l'Association Francophone des Vétérinaires de Parc Zoologique (AFVPZ)

Le questionnaire est disponible sur Google Forms via le **lien ci-dessous** ou en scannant le **QR code**. Une **version écrite** est présentée ci-après.

<https://forms.gle/j11DXTka6zMWiaJJ9>



Les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives chez plusieurs familles de **Carnivores** et **Ongulés** sauvages en captivité

Ce questionnaire fait partie d'une étude réalisée dans le cadre d'une thèse vétérinaire portant sur la prise en charge des douleurs chroniques d'origine ostéoarticulaire chez plusieurs familles de Mammifères sauvages captifs.

L'objectif de ce travail est de réaliser un **récapitulatif des signes d'appel pouvant être rencontrés lors de suspicion d'affections ostéoarticulaires chroniques douloureuses** chez ces animaux, afin de développer une **grille d'évaluation** améliorant la **détection** et le **suivi** de ces douleurs.

Nous souhaitons par ailleurs recueillir des informations sur **les traitements que les vétérinaires de zoo ont déjà utilisés** pour soulager ces douleurs chroniques et qui se sont révélés **efficaces**.

Nous nous intéressons à trois ordres de Mammifères :

- Les **Carnivores**, avec une attention particulière portée à trois familles : les **Félidés**, **Ursidés** et **Canidés**
- Les **Cétartiodactyles**, en particulier les familles des **Bovidés** et **Cervidés**
- Les **Périssoactyles**, et leurs trois familles : les **Équidés**, **Tapiridés** et **Rhinocerotidés**

Le questionnaire se divise en deux parties successives :

- 1ère partie : questions **subdivisées par famille** de Carnivores et Ongulés, visant à collecter des informations sur les **espèces touchées** par ces douleurs, les **signes d'appel observés** et les **traitements médicaux utilisés et ayant montré une efficacité**.
- 2ème partie : questions **portant sur toutes les familles**, traitant des traitements **chirurgicaux** et des **mesures zootechniques** mises en place.

Votre participation à cette étude est volontaire et vous pouvez choisir de ne pas répondre à certaines questions si vous le souhaitez. Nous vous remercions sincèrement de votre contribution à cette étude.

1. Votre nom et prénom (*réponse obligatoire*)

.....

2. Le nom du parc où vous exercez actuellement et/ou de celui où vous avez exercé dans les dernières années

.....

3. Votre adresse mail

.....

Critères d'inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion : Dans notre étude, nous considérerons les animaux répondant aux critères suivants :

- Mammifères **nés et vivant en captivité**
- Ayant présenté des **signes cliniques évoquant des douleurs chroniques d'origine ostéoarticulaire**, notamment de type **arthrose et spondylose***
- **De tout âge** : nous considérons non seulement les animaux **vieillissants**, mais également ceux ayant par exemple développé de l'arthrose **secondaire à un traumatisme (fracture, luxation, etc.) ou à une maladie congénitale (dysplasie, etc.)**

*Il est important de souligner que l'**arthrose** n'affecte que les articulations **synoviales**, donc les articulations **appendiculaires**, c'est-à-dire des **membres** thoraciques et pelviens (de l'épaule ou de la hanche jusqu'aux articulations interphalangiennes distales), ainsi que les articulations **facettaires** de la colonne, tandis que la **spondylose** désigne surtout les affections dégénératives des **disques intervertébraux** de la **colonne vertébrale** (de la région cervicale jusqu'à la queue).

Critères d'exclusion : Nous vous demandons de **ne pas prendre en compte** les cas où vous suspectiez initialement une affection ostéoarticulaire chronique mais que **le diagnostic de certitude a finalement été en faveur d'une affection neurologique ou musculaire, ou que l'animal souffrait d'une autre maladie concomitante** qui pouvait être à l'**origine de la symptomatologie observée**.

Toutefois, vous pouvez **prendre en compte les cas où il n'y a pas eu de diagnostic de certitude permettant de confirmer l'affection ostéoarticulaire chronique suspectée, s'il n'y avait pas d'autre maladie concomitante identifiée** pouvant expliquer les signes cliniques.

Félinés

4. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Félinés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
 Non

Détail des espèces de Félinés :

5. Parmi toutes les espèces de **Félinés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...) ?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant aux Félinés est donné sur l'image ci-dessous.

.....
.....

Famille des **Félinés** :

- Sous-famille des Panthérinés (Pantherinae)
 - Genre Panthera
 - Lion (Panthera leo)
 - Tigre (Panthera tigris)
 - Jaguar (Panthera onca)
 - Léopard ou Panthère (Panthera pardus)
 - Panthère des neiges (Panthera uncia)
 - Genre Neofelis
 - Panthère nébuleuse ou Panthère longibande (Neofelis nebulosa)
 - Panthère nébuleuse de Bornéo (Neofelis diardi)
- Sous-famille des Félinés (Felinae)
 - Genre Acinonyx
 - Guépard (Acinonyx jubatus)
 - Genre Caracal
 - Caracal (Caracal caracal)
 - Chat doré africain (Caracal aurata)
 - Genre Catopuma
 - Chat bai (Catopuma badia)
 - Chat de Temminck (Catopuma temminckii)
 - Genre Felis
 - Chat de jungle ou Chat des marais ou Chau (Felis chaus)
 - Chat des sables (Felis margarita)
 - Chat à pieds noirs (Felis nigripes)
 - Chat sauvage (Felis silvestris) : chat de Biet, ganté, orné, forestier, sauvage d'Afrique subsaharienne, domestique
 - Genre Leopardus
 - Colocolo ou Chat des pampas (Leopardus colocolo)
 - Margay (Leopardus wiedii)
 - Ocelot (Leopardus pardalis)
 - Oncille (Leopardus tigrinus)
 - Chat des Andes (Leopardus jacobitus)
 - Chat de Geoffroy (Leopardus geoffroyi)
 - Kodkod ou Guigna ou Chat du Chili (Leopardus guigna)
 - Genre Leptailurus
 - Serval (Leptailurus serval)
 - Genre Lynx
 - Lynx boréal (Lynx lynx)
 - Lynx du Canada (Lynx canadensis)
 - Lynx pardelle (Lynx pardinus)
 - Lynx roux (Lynx rufus)
 - Genre Otocolobus
 - Manul ou Chat de Pallas (Otocolobus manul)
 - Genre Pardofelis
 - Chat marbré (Pardofelis marmorata)
 - Genre Prionailurus
 - Chat à tête plate (Prionailurus planiceps)
 - Chat d'Iriomote (Prionailurus iriomotensis)
 - Chat léopard du Bengale ou Chat de Chine (Prionailurus bengalensis)
 - Chat pêcheur ou Chat viverrin (Prionailurus viverrinus)
 - Chat rubigineux ou Chat léopard de l'Inde (Prionailurus rubiginosus)
 - Genre Profelis
 - Chau ou chat des marais (Profelis chaus)
 - Genre Puma
 - Jaguarondi (Puma yagouaroundi)
 - Puma (Puma concolor)

Canidés

6. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Canidés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
 Non

Détail des espèces de Canidés :

7. Parmi toutes les espèces de **Canidés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...) ?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant aux Canidés est donné sur l'image ci-dessous.

.....
.....

Famille des **Canidés** :

- Sous-famille des Caninés (Caninae)

- Genre *Urocyon*
 - Renard gris d'Amérique ou renard ardoisé (*Urocyon cinereoargenteus*)
 - Renard gris insulaire ou renard nain des îles du Pacifique (*Urocyon littoralis*)

Tribu *Vulpini* :

- Genre *Nyctereutes*
 - Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*)
- Genre *Otocyon*
 - *Otocyon* ou renard à oreilles de chauve-souris (*Otocyon megalotis*)
- Genre *Vulpes*
 - Fennec ou renard des sables (*Vulpes zerda*)
 - Renard arctique ou renard polaire (*Vulpes lagopus*)
 - Renard corsac (*Vulpes corsac*)
 - Renard de Blanford ou renard afghan (*Vulpes cana*)
 - Renard de Rüppell ou renard famélique (*Vulpes rueppellii*)
 - Renard du Bengale (*Vulpes bengalensis*)
 - Renard du Cap (*Vulpes chama*)
 - Renard roux ou renard commun ou goupil (*Vulpes vulpes*)
 - Renard du Tibet (*Vulpes ferrilata*)
 - Renard nain (*Vulpes macrotis*)
 - Renard pâle (*Vulpes pallida*)
 - Renard vélocé (*Vulpes velox*)

Tribu *Canini* :

- Genre *Atelocynus*
 - Chien des buissons aux oreilles courtes (*Atelocynus microtis*)
- Genre *Canis*
 - Chacal doré (*Canis aureus*)
 - Chacal du Sénégal (*Canis anthus*)
 - Coyote (*Canis latrans*)
 - Loup (*Canis lupus*)
 - Loup d'Éthiopie ou Loup d'Abyssinie (*Canis simensis*)
- Genre *Cerdocyon*
 - Renard des savanes (*Cerdocyon thous*)
- Genre *Chrysocyon*
 - Loup à crinière (*Chrysocyon brachyurus*)
- Genre *Cuon*
 - Dhole ou chien sauvage d'Asie (*Cuon alpinus*)
- Genre *Lycalopex*
 - Renard andin ou renard de Magellan (*Lycalopex culpaeus*)
 - Renard de Darwin (*Lycalopex fulvipes*)
 - Renard de Patagonie ou renard gris d'Argentine (*Lycalopex griseus*)
 - Renard du désert austral ou Renard du désert de Sechura (*Lycalopex sechurae*)
 - Renard des pampas ou renard d'Azara (*Lycalopex gymnocercus*)
 - Renard chenu ou Renard du Brésil (*Lycalopex vetulus*)
- Genre *Lupulella*
 - Chacal à flancs rayés (*Lupulella adusta*)
 - Chacal à chabraque (*Lupulella mesomelas*)
- Genre *Lycaon*
 - Lycaon ou chien sauvage d'Afrique (*Lycaon pictus*)
- Genre *Speothos*
 - Chien des buissons à crinière ou chien des forêts (*Speothos venaticus*)

Ursidés

8. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Ursidés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
 Non

Détail des espèces d'Ursidés :

9. Parmi toutes les espèces d'**Ursidés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...)?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant aux Ursidés est donné sur l'image ci-dessous.

.....
.....

Famille des **Ursidés** :

- Sous-famille des Ailuropodins (Ailuropodinae)
 - Genre Ailuropoda
 - Panda géant (Ailuropoda melanoleuca)

- Sous-famille Tremarctinae
 - Genre Tremarctos
 - Ours à lunettes (Tremarctos ornatus)

- Sous-famille des Ursinés (Ursinae)
 - Genre Helarctos
 - Ours malais (Helarctos malayanus)
 - Genre Melursus
 - Ours lippu (Melursus ursinus)
 - Genre Ursus
 - Ours noir (Ursus americanus)
 - Ours brun (Ursus arctos)
 - Ours blanc (Ursus maritimus)
 - Ours noir d'Asie ou Ours du Tibet ou Ours à collier (Ursus thibetanus)

Bovidés

10. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Bovidés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
- Non

Détail des espèces de Bovidés :

11. Parmi toutes les espèces de **Bovidés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...) ?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant aux Bovidés est donné sur l'image ci-dessous.

.....

.....

Famille des **Bovidés** (partie 1) :

- Sous-famille des Bovinés (Bovinae)

- Genre Bos
 - Bœuf domestique (*Bos taurus*)
 - Zébu (*Bos indicus*)
 - Auroch (*Bos primigenius*)
 - Yack domestique (*Bos grunniens*)
 - Yack sauvage (*Bos mutus*)
 - Gayal (*Bos frontalis*)
 - Banteng (*Bos javanicus*)
 - Gaur (*Bos gaurus*)
 - Kouprey (*Bos sauveli*)
- Genre Bison
 - Bison d'Europe (*Bison bonasus*)
 - Bison d'Amérique (*Bison bison*)
- Genre Bubalus
 - Buffle d'eau domestique (*Bubalus bubalis*)
 - Buffle d'eau sauvage (*Bubalus arnee*)
 - Anoa des plaines (*Bubalus depressicornis*)
 - Anoa des montagnes (*Bubalus quarlesi*)
- Genre Syncerus
 - Buffle d'Afrique (*Syncerus caffer*)
- Genre Pseudoryx
 - Saola (*Pseudoryx nghetinhensis*)
- Genre Tetracerus
 - Antilope tétracère (*Tetracerus quadricornis*)
- Genre Boseplaphus
 - Nilgaut (*Boselaphus tragocamelus*)
- Genre Tragelaphus
 - Eland de Derby (*Tragelaphus derbianus*)
 - Eland du Cap (*Tragelaphus oryx*)
 - Petit koudou (*Tragelaphus imberbis*)
 - Grand koudou (*Tragelaphus strepsiceros*)
 - Bongo (*Tragelaphus eurycerus*)
 - Nyala de montagne (*Tragelaphus buxtoni*)
 - Guib d'eau (*Tragelaphus spekii*)
 - Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*)
 - Nyala (*Tragelaphus angasii*)

- Sous-famille des Caprinés (Caprinae)

- Genre Ammotragus
 - Mouflon à manchettes (*Ammotragus lervia*)
- Genre Budorcas
 - Takin (*Budorcas taxicolor*)
- Genre Capra
 - Bouquetin des Alpes (*Capra ibex*)
 - Chèvre sauvage (*Capra aegagrus*)
 - Chèvre domestique (*Capra hircus*)
 - Chèvre du Caucase occidental (*Capra caucasica*)
 - Chèvre du Caucase oriental (*Capra cylindricornis*)
 - Chèvre du Cachemire ou markhor (*Capra falconeri*)
 - Bouquetin d'Asie ou Yanghir (*Capra sibirica*)
 - Bouquetin d'Abyssinie (*Capra walie*)
- Genre Hemitragus
 - Tahr des Nilgiri (*Hemitragus hylocrius*)
 - Tahr d'Arabie (*Hemitragus jayakari*)
 - Tahr de l'Himalaya ou jharal (*Hemitragus jemlahicus*)
- Genre Naemorhedus
 - Goral (*Naemorhedus goral*)
 - Goral roux (*Naemorhedus baileyi*)
 - Goral à queue longue (*Naemorhedus caudatus*)
 - Chèvre du Japon ou saro du Japon (*Naemorhedus crispus*)
 - Saro de Sumatra (*Naemorhedus sumatraensis*)
 - Saro de Taïwan (*Naemorhedus swinhoei*)
- Genre Oreamnos
 - Chèvre des montagnes Rocheuses (*Oreamnos americanus*)
- Genre Ovibos
 - Bœuf musqué (*Ovibos moschatus*)
- Genre Ovis
 - Argali ou Mouflon méditerranéen (*Ovis ammon*)
 - Mouflon de Dall (*Ovis dalli*)
 - Mouton domestique (*Ovis aries*)
 - Mouflon canadien (*Ovis canadensis*)
 - Mouflon des neiges (*Ovis nivicola*)
 - Urial (*Ovis vignei*)
- Genre Pseudois
 - Grand bharal ou mouton bleu (*Pseudois nayaur*)
 - Petit bharal (*Pseudois schaeferi*)
- Genre Rupicapra
 - Chamois (*Rupicapra rupicapra*)
 - Isard (*Rupicapra pyrenaica*)

Famille des **Bovidés** (partie 2) :

• Sous-famille des Antilopinés (Antilopinae)

- Genre *Aepyceros*
 - Impala ou impala à nez noir (*Aepyceros melampus*)
- Genre *Antidorcas*
 - Springbok (*Antidorcas marsupialis*)
- Genre *Antilope*
 - Antilope cervicapre (*Antilope cervicapra*)
- Genre *Nanger*
 - Gazelle dama (*Nanger dama*)
 - Gazelle de Soemmerring (*Nanger soemmerringii*)
 - Gazelle de Grant (*Nanger granti*)
- Genre *Eudorcas*
 - Gazelle de Thomson (*Eudorcas thomsonii*)
 - Gazelle de Mongalla (*Eudorcas albonatata*)
 - Gazelle à front roux (*Eudorcas rufifrons*)
- Genre *Gazella*
 - Gazelle à goitre (*Gazella subgutturosa*)
 - Gazelle dorcas ou gazelle dorcade (*Gazella dorcas*)
 - Gazelle leptocère ou gazelle à cornes fines (*Gazella leptoceros*)
 - Gazelle de Cuvier (*Gazella cuvieri*)
 - Gazelle de Speke (*Gazella spekei*)
 - Gazelle indienne (*Gazella bennettii*)
 - Gazelle de montagne (*Gazella gazella*)
 - Gazelle d'Arabie (*Gazella arabica*)
- Genre *Litocranius*
 - Gerenuk ou antilope giraffe ou Gazelle de Clarke (*Litocranius walleri*)
- Genre *Procapra*
 - Gazelle du Tibet ou Goa (*Procapra picticaudata*)
 - Gazelle Przewalski (*Procapra przewalskii*)
 - Gazelle à queue blanche (*Procapra gutturosa*)
- Genre *Kobus*
 - Cobe à croissant (*Kobus ellipsiprymnus*)
 - Cobe de Buffon (*Kobus kob*)
 - Cobe de Lechwe (*Kobus leche*)
 - Cobe de Madame Gray (*Kobus megaceros*)
 - Puku (*Kobus vardonii*)
- Genre *Neotragus*
 - Antilope pygmée ou Antilope royale (*Neotragus pygmaeus*)
 - Antilope de Bates (*Neotragus batesi*)
 - Suni ou Antilope musquée (*Neotragus moschatus*)
- Genre *Redunca*
 - Cobe des roseaux (*Redunca redunca*)
 - Grand cobe des roseaux (*Redunca arundinum*)
 - Cobe de montagne (*Redunca fulvorufula*)
- Genre *Pelea*
 - Péléa (*Pelea capreolus*)
- Genre *Saiga*
 - Saïga (*Saiga tatarica*)
- Genre *Dorcatragus*
 - Beira (*Dorcatragus megalotis*)
- Genre *Ourebia*
 - Ourébi (*Ourebia ourebi*)
- Genre *Oreotragus*
 - Oreotrague (*Oreotragus oreotragus*)
- Genre *Raphicerus*
 - Raphicère du Cap (*Raphicerus melanotis*)
 - Raphicère de Sharpe (*Raphicerus sharpei*)
 - Steenbok (*Raphicerus campestris*)
- Genre *Raphicerus*
 - Raphicère du Cap (*Raphicerus melanotis*)
- Genre *Madoqua*
 - Dik-dik de Günther (*Madoqua guentheri*)
 - Dik-dik de Kirk (*Madoqua kirkii*)
 - Dik-dik argenté (*Madoqua piacentinii*)
 - Dik-dik de Salt (*Madoqua saltiana*)
- Genre *Sylvicapra*
 - Céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*)
- Genre *Philantomba*
 - Céphalophe de Maxwell (*Philantomba maxwellii*)
 - Céphalophe de Walter (*Philantomba walteri*)
 - Céphalophe bleu (*Philantomba monticola*)
- Genre *Cephalophus*
 - Céphalophe de Peter (*Cephalophus callipygus*)
 - Céphalophe du Natal (*Cephalophus natalensis*)
 - Céphalophe noir (*Cephalophus niger*)
 - Céphalophe à flancs roux (*Cephalophus rufilatus*)
 - Céphalophe d'Ader (*Cephalophus adersi*)
 - Céphalophe à front noir (*Cephalophus nigrifrons*)
 - Céphalophe-zèbre (*Cephalophus zebra*)
 - Céphalophe d'Ogilby (*Cephalophus ogilbyi*)
 - Céphalophe à ventre blanc (*Cephalophus leucogaster*)
 - Céphalophe de Weyns (*Cephalophus weynsi*)
 - Céphalophe d'Abbott (*Cephalophus spadix*)
 - Céphalophe géant (*Cephalophus silvicultor*)
 - Céphalophe de Jentink (*Cephalophus jentinki*)
 - Céphalophe bai (*Cephalophus dorsalis*)
- Genre *Addax*
 - Addax ou Antilope à nez tacheté (*Addax nasomaculatus*)
- Genre *Hippotragus*
 - Hippotrague noir (*Hippotragus niger*)
 - Hippotrague bleu (*Hippotragus leucophaeus*)
 - Antilope rouanne (*Hippotragus equinus*)
- Genre *Oryx*
 - Oryx algazelle ou oryx blanc (*Oryx dammah*)
 - Oryx d'Arabie (*Oryx leucoryx*)
 - Oryx beisa (*Oryx beisa*)
 - Oryx gazelle ou gemsbok (*Oryx gazella*)
- Genre *Connochaetes*
 - Gnou bleu (*Connochaetes taurinus*)
 - Gnou à queue blanche (*Connochaetes gnou*)
- Genre *Beatragus*
 - Damalisque de Hunter (*Beatragus hunteri*)
- Genre *Damaliscus*
 - Sassabi (*Damaliscus lunatus*)
 - Damalisque à front blanc (*Damaliscus pygargus*)
- Genre *Alcelaphus*
 - Bubale (*Alcelaphus buselaphus*)

Cervidés

12. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Cervidés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
- Non

Détail des espèces de Cervidés :

13. Parmi toutes les espèces de **Cervidés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...) ?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant aux Cervidés est donné sur l'image ci-dessous.

.....
.....

Famille des **Cervidés** :

- Sous-famille des Capreolinae

- Genre Hydropotes
 - Cerf d'eau de Chine (Hydropotes inermis)
- Genre Capreolus :
 - Chevreuil européen (Capreolus capreolus)
 - Chevreuil de Sibérie (Capreolus pygargus)
- Genre Alces
 - Elan ou orignal (Alces alces)
- Genre Rangifer
 - Renne ou caribou (Rangifer tarandus)
- Genre Odocoileus
 - Cerf mulet ou cerf hémione ou cerf à queue noire (Odocoileus hemionus)
 - Cerf de Virginie ou « chevreuil » (Odocoileus virginianus)
- Genre Ozotoceros
 - Cerf des pampas (Ozotoceros bezoarticus)
- Genre Mazama
 - Daguét rouge (Mazama americana)
 - Mazame nain gris (Mazama bricenii)
 - Daguét nain (Mazama chunyi)
 - Daguét gris (Mazama gouazoubira)
 - Mazame nain (Mazama nana)
 - Mazama rufina
- Genre Pudu
 - Pudu du Nord (Pudu mephistophiles)
 - Pudu du Sud ou Pudu du Chili (Pudu puda)
- Genre Blastocerus
 - Cerf des marais (Blastocerus dichotomus)
- Genre Hippocamelus
 - Taruca ou Cerf andin ou guemal du Pérou (Hippocamelus antisensis)
 - Guemal du Chili ou huemul (Hippocamelus bisulcus)

- Sous-famille des Cervinae

- Genre Axis
 - Cerf axis (Axis axis)
 - Cerf cochon (Axis porcinus)
 - Cerf de Bawean (Axis kuhlii)
 - Cerf Calamian (Axis calamianensis)
- Genre Cervus
 - Wapiti (Cervus canadensis)
 - Barasinga ou Cerf de Duvaucel ou Cerf des marais (Cervus duvaucelii)
 - Cerf d'Eld ou Thamin (Cervus eldi)
 - Cerf de Schomburgk (Cervus schomburgki)
 - Cerf élaphe (Cervus elaphus)
 - Cerf des Philippines (Cervus mariannus)
 - Cerf sika (Cervus nippon)
 - Cerf du Prince Alfred (Cervus alfredi)
- Genre Dama
 - Daim (Dama dama)
- Genre Elaphurus
 - Cerf du père David (Elaphurus davidianus)
- Genre Muntiacus
 - Muntiacus atherodes
 - Muntiacus crinifrons
 - Muntiacus feae
 - Muntjak de Fea (Muntiacus feae)
 - Muntjak indien ou Cerf aboyeur (Muntiacus muntjak)
 - Muntjak de Putao ou Muntjak feuille (Muntiacus putaoensis)
 - Muntjak de Reeves ou de Chine (Muntiacus reevesi)
 - Muntjak du Truong Son (Muntiacus truongsongensis)
- genre Elaphodus
 - Elaphode ou Cerf huppé (Elaphodus cephalophus)

Périssodactyles : Équidés, Tapiridés, Rhinocérotidés

14. Avez-vous déjà observé des **signes cliniques évocateurs de douleur ostéoarticulaire chronique** chez des **Équidés sauvages** et/ou des **Tapiridés** et/ou des **Rhinocérotidés** ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
 Non

Détail des espèces de Périssodactyles :

15. Parmi toutes les espèces d'**Équidés sauvages, de Tapiridés et de Rhinocérotidés** que vous avez côtoyées en parc, chez **quelles espèces** avez-vous déjà observé **au moins un individu** présenter des **signes cliniques évoquant des pathologies ostéoarticulaires chroniques** (arthrose, spondylose...) ?

Si besoin, un rappel des espèces appartenant à ces trois familles est donné sur l'image ci-dessous.

.....
.....

Familles des **Équidés**, des **Tapiridés** et des **Rhinocérotidés** :

Famille des **Équidés (Equidae)**

- Sous-famille des Équinés (Equinae)
 - Genre Equus
 - Âne sauvage d'Afrique (Equus africanus)
 - Âne domestique ou âne commun (Equus asinus)
 - Cheval domestique ou cheval commun (Equus caballus caballus)
 - Cheval de Przewalski ou takh (Equus caballus przewalskii)
 - Hémione ou Onagre (Equus hemionus)
 - Kiang ou âne sauvage du Tibet (Equus kiang)
 - Zèbre de Burchell ou zèbre des plaines (Equus quagga)
 - Zèbre de Grévy ou zèbre impérial (Equus grevyi)
 - Zèbre de montagne ou zèbre de Hartmann (Equus zebra)

Famille des **Tapiridés (Tapiridae)**

- Sous-famille des Tapirinés (Tapirinae)
 - Genre Tapirus
 - Tapir de Baird (Tapirus bairdii)
 - Tapir du Brésil ou tapir terrestre (Tapirus terrestris)
 - Tapir des montagnes ou tapir andin (Tapirus pinchaque)
 - Tapir malais ou tapir à chabraque (Tapirus indicus)
 - Tapir noir ou petit tapir noir (Tapirus kabomani)

Famille des **Rhinocérotidés (Rhinocerotidae)**

- Sous-famille des Rhinocérotinés (Rhinocerotinae)
 - Genre Ceratotherium
 - Rhinocéros blanc (Ceratotherium simum)
 - Genre Dicerorhinus
 - Rhinocéros de Sumatra (Dicerorhinus sumatrensis)
 - Genre Diceros
 - Rhinocéros noir (Diceros bicornis)
 - Genre Rhinoceros
 - Rhinocéros indien (Rhinoceros unicornis)
 - Rhinocéros de Java (Rhinoceros sondaicus)

Signes cliniques d'appel

Quels sont les **signes d'appel** que vous avez **déjà observés** chez ces espèces, **évoqueurs d'affections ostéoarticulaires** à l'origine de **douleur chronique** ?

Cochez un signe clinique pour une famille dès que :

1. Vous pensez l'avoir déjà observé **chez au moins un individu appartenant à une des espèces de cette famille** ;

2. **Il vous avait alors fait penser en priorité à une **douleur chronique** ayant comme origine une affection **ostéoarticulaire** (suspicion qui par la suite a soit été confirmée, soit n'a pas été infirmée, cf critères d'inclusion et d'exclusion).**

Si vous ne l'avez jamais observé chez un individu d'une des familles, ne cochez rien pour cette famille.

NB : Toutes les familles apparaissent dans les prochaines questions et ce, même si vous avez répondu ne jamais avoir rencontré de cas chez l'une d'elles. De plus, certains des signes listés ne sont observables que chez certaines familles (ex : "sauter en hauteur" n'est normalement pas observé chez des Ongulés).

16. Difficulté ou perte de motivation pour :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
S'asseoir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se coucher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se relever	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marcher	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Courir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauter en hauteur (Carnivores)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sauter vers le bas (depuis une surface surélevée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grimper / monter sur des obstacles (sans sauter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descendre de surfaces surélevées (sans sauter)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jouer / chasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positionner pour manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se positionner pour uriner ou déféquer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S'étirer sur les membres postérieurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17. Présence de :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Démarche raide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dos voussé / arqué	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Scoliose, lordose ou cyphose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Port de tête bas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hochement de tête en marchant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Port de queue raide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lenteur en se déplaçant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parésie des postérieurs, ataxie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atrophie des muscles des membres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Atrophie des muscles paravertébraux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boiterie (d'un ou plusieurs membres)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Report du poids loin du membre douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gonflement / déformation articulaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Escarres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pousse excessive des griffes / des ongles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perte de souplesse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diminution de l'amplitude de flexion ou d'extension de hanche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dysorexie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maigrissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Surpoids	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Expression faciale montrant un inconfort	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18. Modification du temps passé à :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Dormir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vocaliser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Faire sa toilette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se baigner (tigres, ours...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se lécher ou lécher / mâchonner des objets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

19. Présence d'un changement de comportement :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Envers ses congénères (plus agressif, plus irritable...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Envers les humains	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perte de vivacité, de « joie de vivre »	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niveau d'activité diminué selon les conditions météorologiques (froid, pluie, humidité...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réaction diminuée (ou augmentée) envers les stimuli de l'environnement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moindre utilisation / exploration de l'enclos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolement de l'individu au sein de son groupe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Avez-vous déjà observé d'autres signes cliniques que ceux listés précédemment ?

Si oui, précisez lesquels et chez quelles familles d'espèces.

.....

.....

21. Au sein d'une famille, certains signes cliniques ont-ils été observés uniquement chez une espèce en particulier ?

Ex : parmi les Félinés, la diminution du temps passé à nager a pu être observée seulement chez les tigres.

.....

.....

Diagnostic de certitude

22. (Question facultative) : De façon générale, quelle est votre démarche diagnostique lorsque vous êtes confrontés à un animal montrant des signes de douleur chronique que vous suspectez être d'origine ostéoarticulaire ? (Notamment lors d'une boiterie chronique)

Ex : anesthésie générale pour examen clinique rapproché, réalisation de radiographies (ou autres examens d'imagerie), utilisation de grilles de détection et/ou de suivi, critères motivant la mise en place d'un traitement (gravité de la clinique, lésions à l'imagerie, durée d'évolution...), etc.

.....

.....

Traitements médicaux

23. Pour les **signes cliniques de douleur chronique** que vous avez observés, avez-vous déjà mis en place des traitements **médicaux** dans un but **analgésique** et/ou **d'amélioration de la fonction locomotrice** et/ou **de la qualité de vie** ?

- Oui
 Non

Détail des traitements médicaux :

Quels sont les traitements **médicaux** que vous avez **déjà utilisés et qui se sont avérés efficaces** ? **Cochez seulement ceux ayant déjà montré une efficacité** dans la résolution des signes cliniques que vous avez évoqués précédemment, chez les espèces citées.

Ces traitements ont pu être instaurés sans qu'il n'y ait eu de diagnostic de certitude de la pathologie ostéoarticulaire suspectée, c'est-à-dire juste sur la base des signes cliniques.

Si vous n'utilisez pas une molécule ou qu'elle n'a pas été efficace pour une des familles d'espèces, ne cochez pas la case correspondante.

24. Nutraceutiques / Compléments alimentaires par voie orale

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocérotydés
Acides gras oméga-3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Collagène de type II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chondroïtine et glucosamine (Flexadin, Seraquin, Locom, Cosequin, Fortiflex, Lyproflex...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. D'autres nutraceutiques déjà utilisés par voie orale et efficaces ?

Si oui, précisez **lesquels et chez quelles familles**. *Si non, passez à la question suivante.*

.....

.....

26. Commentaires libres :

(Ex : espèces concernées, posologies utilisées, contexte et indications d'utilisation...)

.....

.....

27. Analgésiques (ou Antalgiques / Antinociceptifs / Antihyperalgésiques) par voie systémique (orale ou injectable SC, IM ou IV) :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocéros
Opioides	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AINS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glucocorticoïdes (AIS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gabapentine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prégabaline	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amantadine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kétamine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cannabinoïdes : CBD (Sativavet, Doléonat, formulations humaines...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clomipramine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Amitriptyline	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. Parmi les opioïdes :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocéros
Méthadone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Morphine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fentanyl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Butorphanol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Buprénorphine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tramadol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29. Parmi les AINS :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocéros
Méloxicam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piroxicam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carprofène, Kétoprofène	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acide acétylsalicylique (ASPIRINE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grapiprant (GALLIPRANT)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coxibs : Robenacoxib (ONSIOR), Firocoxib (PREVICOX, FIRODYL, FICOXIL), Mavacoxib (TROCOXIL), Cimicoxib (CIMALGEX), Enflicoxib (DAXOCOX)...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Phénylbutazone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flunixin méglumine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acide tolfénamique (TOLFINE)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etodolac	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tepoxalin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

30. **D'autres analgésiques** déjà utilisés et efficaces ?

Si oui, précisez **lesquels** et **chez quelles familles**. *Si non, passez à la question suivante.*

.....

.....

31. Commentaires **libres** :

(*Ex : espèces concernées, posologies utilisées, contexte et indications d'utilisation...*)

.....

.....

32. **Mésothérapie (injections intradermiques)** : (*réponse obligatoire*)

- Oui
- Non

33. Quelles **molécules** utilisez-vous en **mésothérapie**, et chez quelles familles d'espèces ?

Idéalement, n'indiquez que les protocoles que vous jugez **efficaces** (et si possible, précisez les posologies).

.....

.....

34. **Phytothérapie** : (*réponse obligatoire*)

- Oui
- Non

35. Quelles **plantes** utilisez-vous en **phytothérapie**, et chez quelles familles d'espèces ?

Idéalement, n'indiquez que les protocoles que vous jugez **efficaces** (et si possible, précisez les posologies).

.....

.....

36. **Autres molécules** :

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Anticorps monoclonaux anti-NGF : Bedinvetmab (LIBRELA), Frunévetmab (SOLENSIA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CSM (Cellules souches mésenchymateuses)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acides gras (ARA 3000)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sérum autologue	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

37. Commentaires **libres** (ex : espèces concernées, posologies utilisées, contexte et indications d'utilisation...) :

.....

.....

38. **D'autres molécules déjà utilisées par voie systémique et efficaces ? (En dehors de celles précédemment citées)**

Si oui, précisez **lesquelles** et **chez quelles familles**. *Si non, passez à la question suivante.*

.....

.....

39. **Injections intra-articulaires :**

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Acide hyaluronique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corticoïdes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRP (Platelet Rich Plasma)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CSM (Cellules souches mésenchymateuses)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

40. **D'autres molécules déjà utilisées par voie intra-articulaire et efficaces ?**

Si oui, précisez **lesquelles** et **chez quelles familles**. *Si non, passez à la question suivante.*

.....

.....

41. Commentaires **libres** (ex : espèces concernées, posologies utilisées, contexte et indications d'utilisation...) :

.....

.....

Physiothérapie, rééducation fonctionnelle, médecines complémentaires

42. Parmi les différentes techniques de physiothérapie auxquelles vous pouvez avoir recours, lesquelles se sont montrées **efficaces**, et chez quelles familles ?

	Félidés	Canidés	Ursidés	Bovidés	Cervidés	Équidés	Tapiridés	Rhinocerotidés
Laser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ostéopathie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parage ou ferrage correctif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Massages	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanothérapie : PROM (passive range of motion), AROM (active range of motion)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exercices d'équilibre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cryothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thermothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TENS (électrothérapie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ondes de choc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hydrothérapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acupuncture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

43. **D'autres techniques** déjà utilisées et efficaces ?

Si oui, précisez **lesquelles** et **chez quelles familles**. *Si non, passez à la question suivante.*

.....

.....

44. Commentaires **libres** (ex : espèces concernées, fréquence, contexte et indications d'utilisation...) :

.....

.....

Effets néfastes

45. Avez-vous déjà observé des **effets néfastes de certaines molécules** chez certaines espèces ? (Parmi les molécules précédemment citées)

- Oui
- Non

Détail des effets néfastes :

46. Quels **effets**, pour quelles **molécules** et sur quelles **espèces** ?

.....

.....

Manque d'efficacité

47. (Question facultative) : Avez-vous déjà noté un **manque d'efficacité pour certaines molécules** chez certaines espèces ? (Parmi les molécules précédemment citées)

Vous pouvez aussi mentionner des cas où la posologie était insuffisante, où il n'a pas pu y avoir une bonne observance du traitement, etc.

.....
.....

Traitements chirurgicaux

Pour ces dernières questions, répondez en prenant en compte **toutes les espèces de Carnivores et d'Ongulés, voire de Mammifères si vous avez des exemples qui vous semblent pertinents.**

48. Avez-vous déjà essayé un **traitement chirurgical** pour l'arthrose (ou une autre affection ostéoarticulaire dégénérative chronique) ?

Ex : **stabilisation articulaire, remplacement prothétique, arthrodèse, arthroscopie...**

- Oui
- Non

Chirurgies pratiquées :

49. **Quelle chirurgie, sur quelle articulation et sur quelle espèce ?**

.....
.....

Mesures zootechniques

50. Mettez-vous en place des **mesures zootechniques et/ou un traitement hygiénique** quand vous établissez votre plan thérapeutique contre les douleurs ostéoarticulaires chez un animal ? (*Réponse obligatoire*)

- Oui
- Non

Détail des mesures zootechniques :

51. **Nutrition** : maîtrise du **poids** de l'animal par **diminution de la ration**

- Oui
- Non

52. Commentaires **libres** :

.....
.....

53. Quelles **modifications de l'environnement** avez-vous déjà mises en place pour un animal ayant des douleurs ostéoarticulaires chroniques ?

*Précisez lesquelles et **si possible** chez **quelles espèces**.*

Exemples : éviter les sols glissants, installer des sols antidérapants, retirer les marches, installer un couchage adapté, confortable et facilement accessible, privilégier un environnement sec et chaud, etc...

.....
.....

54. **D'autres mesures** à ajouter ? Précisez.

.....
.....

Remerciements

Un grand merci pour votre participation, qui nous aidera considérablement dans notre étude !

Annexe 29 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles

Cette grille ayant pour objectif d'évaluer la douleur chronique de l'animal, remplissez-la selon votre expérience, votre impression, sans comparer l'animal évalué à ses congénères.

Les critères écrits en gris ont seulement été observés chez les Carnivores (d'après l'expérience des 23 vétérinaires de l'AFVPZ interrogés)

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles

Diminution globale de l'activité

1. Pour marcher :

○ En temps normal :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent	<input type="checkbox"/> Ne marche quasiment pas

○ Lorsqu'on l'appelle (avec ou sans nourriture) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, vient rapidement	<input type="checkbox"/> Motivé mais vient lentement	<input type="checkbox"/> Réticent, vient parfois	<input type="checkbox"/> Ne vient jamais

2. Vitesse de marche :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Lente	<input type="checkbox"/> Très lente	<input type="checkbox"/> Ne se déplace pas

3. Pour courir (ou trotter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, court souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, court ponctuellement	<input type="checkbox"/> Court rarement	<input type="checkbox"/> Ne court jamais

4. Pour s'asseoir (seulement observé chez les Carnivores) :

○ Après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

○ Après une phase d'exercice :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

5. Pour s'allonger / se coucher :

○ Après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

○ Après une phase d'exercice :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

6. Pour se lever après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

7. Pour sauter en hauteur (seulement observé chez les Carnivores) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, saute souvent <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne saute pas)</i>	<input type="checkbox"/> Motivé, saute ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, saute rarement	<input type="checkbox"/> Ne saute jamais

8. Pour sauter vers le bas (depuis une surface surélevée) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, saute souvent <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne saute pas)</i>	<input type="checkbox"/> Motivé, saute ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, saute rarement	<input type="checkbox"/> Ne saute jamais

9. Pour monter sur des obstacles / escalader / grimper (sans sauter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne grimpe pas)</i>	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

10. Pour descendre de surfaces surélevées (sans sauter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

11. Pour jouer et/ou chasser :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent, joue/ chasse rarement	<input type="checkbox"/> Aucune motivation

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles

12. Son temps de baignade (seulement observé chez les Carnivores) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> N'a pas changé, est normal <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne se baigne pas)</i>	<input type="checkbox"/> A un peu diminué (ou augmenté)	<input type="checkbox"/> A beaucoup diminué (ou augmenté)	<input type="checkbox"/> Ne se baigne plus (ou passe quasiment tout son temps dans l'eau)

Modification des comportements

13. Pour se positionner pour uriner / déféquer :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Parfois avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Souvent avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Toujours avec beaucoup de difficultés

14. Pour se positionner pour manger, y compris courber le cou :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Parfois avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Souvent avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Toujours avec beaucoup de difficultés

15. Activité de toilettage (globale) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et fréquente <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne se toilette pas)</i>	<input type="checkbox"/> Un peu moins fréquente	<input type="checkbox"/> Peu fréquente	<input type="checkbox"/> Rare, quasiment jamais (poils gras, piqués ou faisant des nœuds)

16. Tendance à se sur-toiletter au niveau des aires possiblement douloureuses (ex : zones dépilées sur les membres postérieurs ou la queue) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, aucune zone est toilettée différemment du reste du corps	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup	<input type="checkbox"/> Systématiquement

17. Temps passé à dormir :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Un peu augmenté	<input type="checkbox"/> Très augmenté	<input type="checkbox"/> Dort quasiment en continu

18. Conditions de sommeil / repos :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Dans des lieux variables, parfois en hauteur	<input type="checkbox"/> Souvent dans un lieu facilement accessible	<input type="checkbox"/> Toujours au même endroit, dans un lieu facilement accessible

19. Présente un changement de comportement, est plus agressif envers ses congénères :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

20. Présente un changement de comportement, est plus agressif envers les humains :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

21. Présente un comportement de léchage ou de mâchonnement excessif, sur lui-même ou sur des objets (seulement observé chez les Carnivores) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un peu, occasionnellement	<input type="checkbox"/> Fréquemment	<input type="checkbox"/> De façon compulsive

22. Présente une perte de vivacité, d'énergie, de joie de vivre :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

23. Activité modifiée en fonction des conditions météorologiques (froid, pluie, humidité...) :

0	1
<input type="checkbox"/> Non, pas particulièrement	<input type="checkbox"/> Oui, il ne sort plus quand les conditions ne sont pas idéales

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles

24. Isolement de l'individu au sein de son groupe :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

25. Changement de dominance dans le groupe (évite ses congénères, se cache davantage) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Toujours

26. Fréquence des vocalisations :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Jamais	<input type="checkbox"/> Quelquefois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Très souvent

27. Utilisation et exploration de son environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et complète	<input type="checkbox"/> Partielle mais suffisante pour satisfaire à ses besoins	<input type="checkbox"/> Très limitée et insuffisante	<input type="checkbox"/> Ne se déplace plus

28. Réaction aux stimuli de l'environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Parfois diminuée	<input type="checkbox"/> Ne répond pas aux bruits, ne réagit pas quand on l'appelle	<input type="checkbox"/> Ne réagit pas quand on lui propose de la nourriture

Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché

29. Présence d'un amaigrissement :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

30. Présence d'un surpoids :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui, BCS de 6 ou 7 sur 9 (ou 4 sur 5)	<input type="checkbox"/> Oui, BCS de 8 ou 9 sur 9 (ou 5 sur 5)

31. Expression faciale montrant un inconfort, plissement des yeux, port des oreilles modifié :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

32. Sa démarche est :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Modifiée, un peu raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Très raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Ne se déplace quasiment pas

33. Son dos est courbé / voussé / arqué et/ou sa tête est basse lorsqu'il est debout :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, jamais	<input type="checkbox"/> Un peu, peu fréquemment	<input type="checkbox"/> De façon modérée, souvent	<input type="checkbox"/> De façon marquée, toujours

34. Présence d'une scoliose, lordose ou cyphose :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

35. Présence d'une parésie des postérieurs ou d'une ataxie (démarche chancelante) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

36. En station, report de son poids loin du membre douloureux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout <i>(ou sans objet car aucun membre n'est douloureux)</i>	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Toujours

37. Postérieurs sous la masse (polygone de sustentation modifié)

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légèrement	<input type="checkbox"/> Modérément	<input type="checkbox"/> Complètement

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, commune pour les Carnivores, les Cétartiodactyles et les Périssodactyles

38. Présence d'une boiterie (à la marche et/ou à la course) :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, intermittente, avec appui	<input type="checkbox"/> Discrète, permanente, avec appui
3	4	5
<input type="checkbox"/> Franche, permanente, avec appui	<input type="checkbox"/> Sans appui sur certaines foulées	<input type="checkbox"/> Avec suppression d'appui complète

39. Présence d'un hochement de tête en marchant :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Léger et/ou ponctuellement	<input type="checkbox"/> Évident et/ou souvent	<input type="checkbox"/> Évident et systématiquement

40. Amplitude de flexion ou d'extension de hanche :

0	1
<input type="checkbox"/> Normale ou non évaluée	<input type="checkbox"/> Diminuée

41. Port de queue :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normal, souple	<input type="checkbox"/> Souple le plus souvent	<input type="checkbox"/> Souvent raide	<input type="checkbox"/> Toujours raide

42. Présence d'une déformation / d'un gonflement / d'une déviation angulaire au niveau d'une ou de plusieurs articulations :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Discrète, sur plusieurs articulations
3	4	
<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur plusieurs articulations	

43. Présence d'escarres :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un escarre	<input type="checkbox"/> Quelques escarres	<input type="checkbox"/> Nombreux escarres

44. Présence d'une atrophie des muscles des membres sur un ou plusieurs membres :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

45. Présence d'une atrophie des muscles paravertébraux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

46. Pousse excessive des griffes / des onglons :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

47. Perte de souplesse :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

Résultat et suivi

Le score obtenu est à comparer au score maximal : 141

Date d'évaluation	Score total obtenu	Mesures diagnostiques ou thérapeutiques à mettre en place	Date de la prochaine évaluation

Annexe 30 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Carnivores (version courte)

Cette grille ayant pour objectif d'évaluer la douleur chronique de l'animal, remplissez-la selon votre expérience, votre impression, sans comparer l'animal évalué à ses congénères.

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Carnivores

Diminution globale de l'activité

1. Pour marcher :

○ En temps normal :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent	<input type="checkbox"/> Ne marche quasiment pas

○ Lorsqu'on l'appelle (avec ou sans nourriture) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, vient rapidement	<input type="checkbox"/> Motivé mais vient lentement	<input type="checkbox"/> Réticent, vient parfois	<input type="checkbox"/> Ne vient jamais

2. Vitesse de marche :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Lente	<input type="checkbox"/> Très lente	<input type="checkbox"/> Ne se déplace pas

3. Pour courir :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, court souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, court ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, court rarement	<input type="checkbox"/> Ne court jamais

4. Pour se lever après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

5. Pour sauter en hauteur :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, saute souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, saute ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, saute rarement	<input type="checkbox"/> Ne saute jamais

6. Pour sauter vers le bas (depuis une surface surélevée) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, saute souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, saute ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, saute rarement	<input type="checkbox"/> Ne saute jamais

7. Pour monter sur des obstacles / escalader / grimper (sans sauter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

8. Pour descendre de surfaces surélevées (sans sauter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

9. Pour jouer et/ou chasser :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent, joue/ chasse rarement	<input type="checkbox"/> Aucune motivation

10. Son temps de baignade :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> N'a pas changé, est normal <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne se baigne pas)</i>	<input type="checkbox"/> A un peu diminué <i>(ou augmenté)</i>	<input type="checkbox"/> A beaucoup diminué <i>(ou augmenté)</i>	<input type="checkbox"/> Ne se baigne plus <i>(ou passe quasiment tout son temps dans l'eau)</i>

Modification des comportements

11. Activité de toilette (globale) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et fréquente <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne se toilette pas)</i>	<input type="checkbox"/> Un peu moins fréquente	<input type="checkbox"/> Peu fréquente	<input type="checkbox"/> Rare, quasiment jamais (poils gras, piqués ou faisant des nœuds)

12. Tendance à se sur-toiletter au niveau des aires possiblement douloureuses (ex : zones dépilées sur les membres postérieurs ou la queue) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, aucune zone est toilettée différemment du reste du corps	<input type="checkbox"/> Un peu	<input type="checkbox"/> Beaucoup	<input type="checkbox"/> Systématiquement

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Carnivores

13. Temps passé à dormir :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Un peu augmenté	<input type="checkbox"/> Très augmenté	<input type="checkbox"/> Dort quasiment en continu

14. Conditions de sommeil / repos :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Dans des lieux variables, parfois en hauteur	<input type="checkbox"/> Souvent dans un lieu facilement accessible	<input type="checkbox"/> Toujours au même endroit, dans un lieu facilement accessible

15. Présente un changement de comportement, est plus agressif envers ses congénères :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

16. Présente une perte de vivacité, d'énergie, de joie de vivre :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

17. Activité modifiée en fonction des conditions météorologiques (froid, pluie, humidité...) :

0	1
<input type="checkbox"/> Non, pas particulièrement	<input type="checkbox"/> Oui, il ne sort plus quand les conditions ne sont pas idéales

18. Isolement de l'individu au sein de son groupe :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

19. Utilisation et exploration de son environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et complète	<input type="checkbox"/> Partielle mais suffisante pour satisfaire à ses besoins	<input type="checkbox"/> Très limitée et insuffisante	<input type="checkbox"/> Ne se déplace plus

20. Réaction aux stimuli de l'environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Parfois diminuée	<input type="checkbox"/> Ne répond pas aux bruits, ne réagit pas quand on l'appelle	<input type="checkbox"/> Ne réagit pas quand on lui propose de la nourriture

Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché

21. Présence d'un amaigrissement :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

22. Présence d'un surpoids :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui, BCS de 6 ou 7 sur 9 (ou 4 sur 5)	<input type="checkbox"/> Oui, BCS de 8 ou 9 sur 9 (ou 5 sur 5)

23. Sa démarche est :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Modifiée, un peu raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Très raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Ne se déplace quasiment pas

24. Son dos est courbé / voussé / arqué et/ou sa tête est basse lorsqu'il est debout :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, jamais	<input type="checkbox"/> Un peu, peu fréquemment	<input type="checkbox"/> De façon modérée, souvent	<input type="checkbox"/> De façon marquée, toujours

25. Présence d'une scoliose, lordose ou cyphose :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

26. Présence d'une parésie des postérieurs ou d'une ataxie (démarche chancelante) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Carnivores

27. En station, report de son poids loin du membre douloureux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout <i>(ou sans objet car aucun membre n'est douloureux)</i>	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Toujours

28. Présence d'une boiterie (à la marche et/ou à la course) :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, intermittente, avec appui	<input type="checkbox"/> Discrète, permanente, avec appui
3	4	5
<input type="checkbox"/> Franche, permanente, avec appui	<input type="checkbox"/> Sans appui sur certaines foulées	<input type="checkbox"/> Avec suppression d'appui complète

29. Amplitude de flexion ou d'extension de hanche :

0	1
<input type="checkbox"/> Normale ou non évaluée	<input type="checkbox"/> Diminuée

30. Port de queue :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normal, souple	<input type="checkbox"/> Souple le plus souvent	<input type="checkbox"/> Souvent raide	<input type="checkbox"/> Toujours raide

31. Présence d'une atrophie des muscles des membres sur un ou plusieurs membres :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

32. Présence d'une atrophie des muscles paravertébraux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

33. Pousse excessive des griffes / des onglons :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

34. Perte de souplesse :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

Résultat et suivi

Le score obtenu est à comparer au **score maximal : 100**

Date d'évaluation	Score total obtenu	Mesures diagnostiques ou thérapeutiques à mettre en place	Date de la prochaine évaluation

Annexe 31 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Cétartiodactyles (version courte)

Cette grille ayant pour objectif d'évaluer la douleur chronique de l'animal, remplissez-la selon votre expérience, votre impression, sans comparer l'animal évalué à ses congénères.

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Cétartiodactyles

Diminution globale de l'activité

1. Pour marcher :

○ En temps normal :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent	<input type="checkbox"/> Ne marche quasiment pas

○ Lorsqu'on l'appelle (avec ou sans nourriture) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, vient rapidement	<input type="checkbox"/> Motivé mais vient lentement	<input type="checkbox"/> Réticent, vient parfois	<input type="checkbox"/> Ne vient jamais

2. Vitesse de marche :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Lente	<input type="checkbox"/> Très lente	<input type="checkbox"/> Ne se déplace pas

3. Pour courir (ou trotter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, court souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, court ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, court rarement	<input type="checkbox"/> Ne court jamais

4. Pour se lever après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

Modification des comportements

5. Activité modifiée en fonction des conditions météorologiques (froid, pluie, humidité...):

0	1
<input type="checkbox"/> Non, pas particulièrement	<input type="checkbox"/> Oui, il ne sort plus quand les conditions ne sont pas idéales

6. Isolement de l'individu au sein de son groupe :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

7. Utilisation et exploration de son environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et complète	<input type="checkbox"/> Partielle mais suffisante pour satisfaire à ses besoins	<input type="checkbox"/> Très limitée et insuffisante	<input type="checkbox"/> Ne se déplace plus

8. Réaction aux stimuli de l'environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Parfois diminuée	<input type="checkbox"/> Ne répond pas aux bruits, ne réagit pas quand on l'appelle	<input type="checkbox"/> Ne réagit pas quand on lui propose de la nourriture

Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché

9. Présence d'un amaigrissement :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

10. Sa démarche est :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Modifiée, un peu raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Très raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Ne se déplace quasiment pas

11. Son dos est courbé / voussé / arqué et/ou sa tête est basse lorsqu'il est debout :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, jamais	<input type="checkbox"/> Un peu, peu fréquemment	<input type="checkbox"/> De façon modérée, souvent	<input type="checkbox"/> De façon marquée, toujours

12. En station, report de son poids loin du membre douloureux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout <i>(ou sans objet car aucun membre n'est douloureux)</i>	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Toujours

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Cétartiodactyles

13. Présence d'une boiterie (à la marche et/ou à la course) :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, intermittente, avec appui	<input type="checkbox"/> Discrète, permanente, avec appui
3	4	5
<input type="checkbox"/> Franche, permanente, avec appui	<input type="checkbox"/> Sans appui sur certaines foulées	<input type="checkbox"/> Avec suppression d'appui complète

14. Amplitude de flexion ou d'extension de hanche :

0	1
<input type="checkbox"/> Normale ou non évaluée	<input type="checkbox"/> Diminuée

15. Présence d'une déformation / d'un gonflement / d'une déviation angulaire au niveau d'une ou de plusieurs articulations :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Discrète, sur plusieurs articulations
3	4	
<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur plusieurs articulations	

16. Présence d'une atrophie des muscles des membres sur un ou plusieurs membres :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

17. Présence d'une atrophie des muscles paravertébraux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

18. Pousse excessive des griffes / des onglons :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

19. Perte de souplesse :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

Résultat et suivi

Le score obtenu est à comparer au score maximal : 55

Date d'évaluation	Score total obtenu	Mesures diagnostiques ou thérapeutiques à mettre en place	Date de la prochaine évaluation

Annexe 32 : Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Périssodactyles (version courte)

Cette grille ayant pour objectif d'évaluer la douleur chronique de l'animal, remplissez-la selon votre expérience, votre impression, sans comparer l'animal évalué à ses congénères.

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Périssodactyles

Diminution globale de l'activité

1. Pour marcher :

○ En temps normal :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé	<input type="checkbox"/> Motivé	<input type="checkbox"/> Réticent	<input type="checkbox"/> Ne marche quasiment pas

○ Lorsqu'on l'appelle (avec ou sans nourriture) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, vient rapidement	<input type="checkbox"/> Motivé mais vient lentement	<input type="checkbox"/> Réticent, vient parfois	<input type="checkbox"/> Ne vient jamais

2. Vitesse de marche :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Lente	<input type="checkbox"/> Très lente	<input type="checkbox"/> Ne se déplace pas

3. Pour courir (ou trotter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, court souvent	<input type="checkbox"/> Motivé, court ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, court rarement	<input type="checkbox"/> Ne court jamais

4. Pour s'allonger / se coucher :

○ Après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

○ Après une phase d'exercice :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

5. Pour se lever après une phase de repos :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

6. Pour sauter vers le bas (depuis une surface surélevée) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très motivé, saute souvent <i>(ou sans objet si c'est une espèce qui ne saute pas)</i>	<input type="checkbox"/> Motivé, saute ponctuellement	<input type="checkbox"/> Réticent, saute rarement	<input type="checkbox"/> Ne saute jamais

7. Pour descendre de surfaces surélevées (sans sauter) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Très facile	<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Avec beaucoup de difficultés

Modification des comportements

8. Pour se positionner pour uriner / déféquer :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Facile	<input type="checkbox"/> Parfois avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Souvent avec quelques difficultés	<input type="checkbox"/> Toujours avec beaucoup de difficultés

9. Temps passé à dormir :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Un peu augmenté	<input type="checkbox"/> Très augmenté	<input type="checkbox"/> Dort quasiment en continu

10. Conditions de sommeil / repos :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Dans des lieux variables, parfois en hauteur	<input type="checkbox"/> Souvent dans un lieu facilement accessible	<input type="checkbox"/> Toujours au même endroit, dans un lieu facilement accessible

11. Présente un changement de comportement, est plus agressif envers les humains :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

12. Présente une perte de vivacité, d'énergie, de joie de vivre :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Tout le temps

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Périssodactyles

13. Activité modifiée en fonction des conditions météorologiques (froid, pluie, humidité...) :

0	1
<input type="checkbox"/> Non, pas particulièrement	<input type="checkbox"/> Oui, il ne sort plus quand les conditions ne sont pas idéales

14. Utilisation et exploration de son environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale et complète	<input type="checkbox"/> Partielle mais suffisante pour satisfaire à ses besoins	<input type="checkbox"/> Très limitée et insuffisante	<input type="checkbox"/> Ne se déplace plus

15. Réaction aux stimuli de l'environnement :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Parfois diminuée	<input type="checkbox"/> Ne répond pas aux bruits, ne réagit pas quand on l'appelle	<input type="checkbox"/> Ne réagit pas quand on lui propose de la nourriture

Anomalies à l'examen clinique à distance et rapproché

16. Sa démarche est :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Normale	<input type="checkbox"/> Modifiée, un peu raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Très raide au niveau de la colonne	<input type="checkbox"/> Ne se déplace quasiment pas

17. Son dos est courbé / voussé / arqué et/ou sa tête est basse lorsqu'il est debout :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout, jamais	<input type="checkbox"/> Un peu, peu fréquemment	<input type="checkbox"/> De façon modérée, souvent	<input type="checkbox"/> De façon marquée, toujours

18. Présence d'une parésie des postérieurs ou d'une ataxie (démarche chancelante) :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

19. En station, report de son poids loin du membre douloureux :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout (ou sans objet car aucun membre n'est douloureux)	<input type="checkbox"/> Parfois	<input type="checkbox"/> Souvent	<input type="checkbox"/> Toujours

20. Présence d'une boiterie (à la marche et/ou à la course) :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, intermittente, avec appui	<input type="checkbox"/> Discrète, permanente, avec appui
3	4	5
<input type="checkbox"/> Franche, permanente, avec appui	<input type="checkbox"/> Sans appui sur certaines foulées	<input type="checkbox"/> Avec suppression d'appui complète

21. Présence d'un hochement de tête en marchant :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Léger et/ou ponctuellement	<input type="checkbox"/> Évident et/ou souvent	<input type="checkbox"/> Évident et systématiquement

22. Présence d'une déformation / d'un gonflement / d'une déviation angulaire au niveau d'une ou de plusieurs articulations :

0	1	2
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Discrète, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Discrète, sur plusieurs articulations
3	4	
<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur une articulation	<input type="checkbox"/> Modérée à marquée, sur plusieurs articulations	

23. Présence d'escarres :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Un escarre	<input type="checkbox"/> Quelques escarres	<input type="checkbox"/> Nombreux escarres

24. Pousse excessive des griffes / des ongles :

0	1
<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui

25. Perte de souplesse :

0	1	2	3
<input type="checkbox"/> Pas du tout	<input type="checkbox"/> Légère	<input type="checkbox"/> Modérée	<input type="checkbox"/> Marquée

Grille de suivi pour les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives, spécifique aux Périssodactyles

Résultat et suivi

Le score obtenu est à comparer au score maximal : 79

Date d'évaluation	Score total obtenu	Mesures diagnostiques ou thérapeutiques à mettre en place	Date de la prochaine évaluation

Les douleurs chroniques liées aux arthropathies dégénératives chez les Carnivores et les Ongulés sauvages en captivité : élaboration d'une grille de suivi clinique fondée sur l'expérience des vétérinaires de parcs zoologiques français

AUTEUR : Sandra BESANÇON

RÉSUMÉ :

Les arthropathies dégénératives, comprenant l'arthrose et la spondylose, sont souvent suspectées chez les Carnivores et Ongulés sauvages en captivité. Leur diagnostic est particulièrement complexe, nécessitant fréquemment une anesthésie générale. Contrairement aux Carnivores domestiques pour lesquels des grilles d'évaluation de la douleur ont été développées et validées, aucun outil spécifique pour le suivi des affections locomotrices chroniques n'est adapté aux Mammifères captifs.

Dans cette thèse, nous avons élaboré un récapitulatif des prévalences, articulations touchées, signes cliniques et traitements des arthropathies dégénératives chez diverses espèces domestiques et sauvages de Carnivores, Cétartiodactyles et Périssodactyles.

Dans le cadre de ce travail, une enquête menée auprès de 23 vétérinaires de parcs zoologiques français a révélé que ces affections sont suspectées à partir de divers signes cliniques chez de nombreuses espèces sauvages appartenant à différentes familles de ces ordres, fournissant une première documentation pour la plupart d'entre elles. Les médicaments destinés aux Carnivores domestiques sont utilisés avec succès chez les espèces sauvages par les vétérinaires de parcs, bien que leur efficacité nécessite encore des recherches, tout comme les mesures hygiéniques et zootechniques mises en œuvre.

À partir des données issues de la littérature et de l'enquête menée, nous avons élaboré des grilles d'évaluation de la douleur chronique associée aux arthropathies dégénératives. Ces grilles intègrent l'ensemble des signes cliniques rapportés et sont adaptées aux Carnivores, Cétartiodactyles et Périssodactyles sauvages.

En conclusion, ce travail fournit des outils précieux pour les vétérinaires de parcs zoologiques, leur permettant de détecter et suivre les signes indicateurs d'arthropathies dégénératives chez de nombreuses espèces de Mammifères captifs, et de les prendre en charge de manière optimale. Des études supplémentaires restent néanmoins nécessaires pour valider les grilles proposées.

MOTS CLÉS :

Arthropathies dégénératives ; Arthrose ; Spondylose ; Zoo ; Carnivores ; Ongulés ; Ruminants ; Douleur chronique ; Grille d'évaluation et de suivi ; Score de douleur

JURY :

Présidente : Pr Valérie Chetboul

Directeur de thèse : Pr Mathieu Manassero

Examineur : Dr Charly Pignon

Invitée : Dr Aude Bourgeois

Chronic pain from degenerative joint diseases in captive wild Carnivores and Ungulates: development of a clinical monitoring tool based on the experience of French zoo veterinarians

AUTHOR: Sandra BESANÇON

SUMMARY:

Degenerative joint diseases, including osteoarthritis and spondylosis, are frequently suspected in captive wild Carnivores and Ungulates. Their diagnosis is particularly complex, often requiring general anesthesia. Unlike domestic Carnivores, for which pain assessment grids have been developed and validated, no specific tools have been adapted for monitoring chronic locomotor disorders in captive Mammals.

In this study, we provided a detailed overview of the prevalence, affected joints, clinical signs, and treatments of degenerative joint diseases across various domestic and wild species of Carnivores, Cetartiodactyls, and Perissodactyls.

As part of this work, a survey conducted with 23 veterinarians from French zoological parks revealed that these conditions are suspected based on various clinical signs in numerous wild species from different families within these orders, providing a first documentation for most of them. The use of medications designed for domestic Carnivores by zoo veterinarians for wild species was reported, although further research is required to confirm their effectiveness, as well as the efficacy of the implemented hygienic and animal husbandry measures.

Based on the data from the literature and the conducted survey, we developed assessment tools for chronic pain associated with degenerative joint diseases. These grids incorporate all reported clinical signs and are tailored to captive wild Carnivores, Cetartiodactyls, and Perissodactyls.

In conclusion, this work provides valuable resources for zoo veterinarians, enabling them to detect and monitor indicators of degenerative joint diseases in various captive Mammal species, and to manage them optimally. However, further studies are still needed to validate the proposed scoring system.

KEYWORDS:

Degenerative joint diseases; Osteoarthritis; Spondylosis; Zoo; Carnivores; Ungulates; Ruminants; Chronic pain; Assessment and monitoring tool; Pain scale

JURY:

Chairperson: Pr Valérie Chetboul

Thesis Director: Pr Mathieu Manassero

Reviewer: Dr Charly Pignon

Guest: Dr Aude Bourgeois