



**HAL**  
open science

# Étude de la prévalence et des facteurs de risque d'arthrose chez le chat domestique par l'utilisation d'outils cliniques métrologiques : enquête auprès de 1280 propriétaires en France métropolitaine

Marie Babiari

## ► To cite this version:

Marie Babiari. Étude de la prévalence et des facteurs de risque d'arthrose chez le chat domestique par l'utilisation d'outils cliniques métrologiques : enquête auprès de 1280 propriétaires en France métropolitaine. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04781091

**HAL Id: dumas-04781091**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04781091v1>**

Submitted on 13 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.

ANNEE 2024 - Thèse n° 61

**ÉTUDE DE LA PRÉVALENCE ET DES FACTEURS DE  
RISQUE D'ARTHROSE CHEZ LE CHAT DOMESTIQUE  
PAR L'UTILISATION D'OUTILS CLINIQUES  
MÉTROLOGIQUES :  
ENQUÊTE AUPRÈS DE 1280 PROPRIÉTAIRES EN FRANCE  
MÉTROPOLITAINE**

**THÈSE**

pour l'obtention du diplôme d'État de

**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**

présentée et soutenue publiquement devant

l'UFR de Médecine de l'Université de Nantes

le 27 septembre 2024

par

**Marie, Laure BABIAR**

Sous la direction du

**Pr Lucile MARTIN**

Président du jury : Monsieur Eric GOYENVILLE, Professeur à Oniris VetAgroBio Nantes

Membres du jury : Madame Lucile MARTIN, Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort  
Monsieur Yassine MALLEM, Professeur à Oniris VetAgro Bio Nantes



ANNEE 2024 - Thèse n° 61

**ÉTUDE DE LA PRÉVALENCE ET DES FACTEURS DE  
RISQUE D'ARTHROSE CHEZ LE CHAT DOMESTIQUE  
PAR L'UTILISATION D'OUTILS CLINIQUES  
MÉTROLOGIQUES :  
ENQUÊTE AUPRÈS DE 1280 PROPRIÉTAIRES EN FRANCE  
MÉTROPOLITAINE**

**THÈSE**

pour l'obtention du diplôme d'État de

**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**

présentée et soutenue publiquement devant

l'UFR de Médecine de l'Université de Nantes

le 27 septembre 2024

par

**Marie, Laure BABIAR**

Sous la direction du

**Pr Lucile MARTIN**

Président du jury : Monsieur Eric GOYENVILLE, Professeur à Oniris VetAgroBio Nantes

Membres du jury : Madame Lucile MARTIN, Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort  
Monsieur Yassine MALLEM, Professeur à Oniris VetAgro Bio Nantes

## Département **BPSA** Biologie, Pathologie et Sciences de l'Aliment

Responsable : **Emmanuel JAFFRES** – Adjointe : **Frédérique NGUYEN**

|  |  |  |
|--|--|--|
| Pharmacologie et Toxicologie                         | Jean-Claude DESFONTIS (Pr)<br>Yassine MALLEM (Pr)<br>Hervé POULIQUEN (Pr)                        | Antoine ROSTANG (MC)<br>Meg-Anne MORICEAU (CERC)<br>Martine KAMMERER (PR émérite)      |
| Physiologie fonctionnelle, cellulaire et moléculaire | Jean-Marie BACH (Pr)<br>Lionel MARTIGNAT (Pr)<br>Julie HERVE (MC HDR)<br>Grégoire MIGNOT (MC)    | Solenn GAVAUD (CERC)   |
| Histologie et anatomie pathologique                  | Marie-Anne COLLE (Pr)<br>Pierre CORDIER (CERC)<br>Jérôme ABADIE (MC)                             | Laetitia JAILLARDON (MC)<br>Frédérique NGUYEN (MC)                                     |
| Biochimie alimentaire industrielle                   | Carole PROST (Pr)<br>Joëlle GRUA (MC)  | Clément CATANEO (MC)<br>Alix KHALIL (MC)<br>Laurent LE THUAUT (MC)                     |
| Microbiotech   | Hervé PREVOST (Pr)<br>Géraldine BOUE (MC)<br>Nabila HADDAD (MC HDR)<br>Emmanuel JAFFRES (MC HDR) | Mathilde MOSSER (MC)<br>Boris MISERY (MC)<br>Raouf TAREB (MC)<br>Quentin PRUVOST (CEC) |
| PACENV = VET1  | Eléonore BOUGUYON (PRAG)<br>Nicolas BROSSAUD (PRAG)  | Charlotte MOCQUARD (PRAG)<br>Aurore CALVEL (PRAG)                                      |

## Département **SAESP** Santé des Animaux d'Élevage et Santé Publique

Responsable : **Raphaël GUATTEO** – Adjoint : **Jean-Michel CAPPELIER**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Elevage, nutrition et santé des animaux domestiques | Nathalie BAREILLE (Pr)<br>François BEAUDEAU (Pr)<br>Christine FOURICHON (Pr)   | Juan Manuel ARIZA CHACON (MC)<br>Ségolène CALVEZ (Pr)<br>Aurélien MADOUASSE (MC HDR)<br>Nora NAVARRO-GONZALES (MC) |
| Infectiologie                                       | Alain CHAUVIN (Pr)<br>François MEURENS (Pr)<br>Emmanuelle MOREAU (Pr)<br>Nathalie RUVOEN-CLOUET (Pr)<br>Pauline MAISONNASSE (CERC) | Albert AGOULON (MC)<br>Suzanne BASTIAN (MC)<br>Léa LOISEL (AERC)<br>Kenny OBERLE (MC)<br>Nadine RAVINET (MC)       |
| Médecine des animaux d'élevage                      | Catherine BELLOC (Pr)<br>Christophe CHARTIER (Pr émérite)<br>Raphaël GUATTEO (Pr)<br>Anne RELUN (MC)                               | Sébastien ASSIE (MC)<br>Isabelle BREYTON (MC)<br>Mily LEBLANC MARIDOR (MC)<br>Maud ROUAULT (AERC)                  |
| Hygiène et qualité des aliments                     | Jean-Michel CAPPELIER (Pr)<br>Louis DELAUNAY (CERC)<br>Bruno LE BIZEC (Pr)<br>Marie-France PILET (Pr)                              | Sofia STRUBBIA (MC)<br>Fanny RENOIS-MEURENS (MC HDR)   |

## Département **DSC** Sciences cliniques

Responsable : **Catherine IBISCH** – Adjoint : **Marion FUSELLIER**

|  |  |   |
|--|--|---|
| Anatomie comparée  | Eric BETTI (MC)<br>Claude GUINTARD (MC)  |   |
| Pathologie chirurgicale et anesthésiologie                                     | Eric AGUADO (Pr)<br>Olivier GAUTHIER (Pr)<br>Eric GOYENVALLE (Pr)  | Pierre MAITRE (MC)<br>Caroline TESSIER (MC)<br>Gwénola TOUZOT-JOURDE (MC)<br>Claire DEFOURMESTRAUX (MC)   |
| Dermatologie, parasitologie des carnivores et des équidés, mycologie           | Jacques GUILLOT (Pr)<br>Emmanuel BENSIGNOR (Pr Ass)  | Sabrina VIEU (AERC)<br>Maria Dolores SANCHEZ (CERC)   |
| Médecine interne, imagerie médicale et législation professionnelle vétérinaire | Anne COUROUCE (Pr)<br>Jack-Yves DESCHAMPS (Pr)<br>Françoise ROUX (Pr)<br>Juan HERNANDEZ-RODRIGUEZ (Pr Ass)<br>Nora BOUHSINA (MC) | Nicolas CHOUIN (MC)<br>Amandine DRUT (MC)<br>Marion FUSELLIER-TESSON (Pr)<br>Catherine IBISCH (MC HDR)<br>Aurélia LEROUX (MC)<br>Odile SENECAT (MC) |
| Biotechnologies et pathologie de la reproduction                               | Jean-François BRUYAS (Pr)<br>François FIENI (Pr)   | Djemil BENCHARIF (Pr)<br>Lamia BRIAND (Pr)  |

## Département **GPA** Génie des procédés alimentaires

Responsable : **Vanessa JURY** – Adjointe : **Cyril TOUBLANC**

|  |  |   |
|--|--|---|
| Lionel BOILLEREAUX (Pr)<br>Sébastien CURET-PLOQUIN (Pr)<br>Marie DE LAMBALLERIE (Pr)<br>Francine FAYOLLE (Pr)<br>Michel HAVET (Pr) | Alain LEBAIL (Pr)<br>Olivier ROUAUD (Pr)<br>Kévin CROUVISIER-URION (MC)<br>Vanessa JURY (Pr)<br>Emilie KORBEL (MC) | Jean-Yves MONTEAU (MC HDR)<br>Eve-Anne NORWOOD (MC)<br>Raphaël PORYLES (MC)<br>Laurence POTTIER (MC)<br>Cyril TOUBLANC (MC) |
| PAC-ING  | Cyril Gaillard (PCEA)  |   |

## Département **MSC** Management, statistiques et communication

Responsable : **Samira ROUSSELIERE** – Adjointe : **Véronique CARIOU**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Mathématiques, statistiques, informatique | Chantal THORIN (PRAG)<br>Evelyne VIGNEAU (Pr)<br>Jean-Michel GALHARRET (MC stagiaire)                        | Véronique CARIOU (Pr)<br>Benjamin MAHIEU (MC)<br>Michel SEMENOU (MC)   |
| Economie, gestion, législation            | Pascal BARILLOT (MC)<br>Ibrahima BARRY (MC)<br>Florence BEAUGRAND (MC)<br>Sibylle DUCHAINE (MC)              | Jean-Marc FERRANDI (Pr)<br>Sonia MAHJOUR (MC)<br>Samira ROUSSELIERE (MC)<br>Christophe PAPINEAU (Ens. Cont.) |
| Langues et communication                  | Marc BRIDOU (PLPA)<br>David GUYLER (Ens. Cont.)<br>Nathalie GOODENOUGH (PCEA)<br>Patricia JOSSE (Ens. Cont.) | Shaun MEEHAN (Ens. Cont.)<br>Linda MORRIS (PCEA)<br>Ian NICHOLSON (ENS. Cont.)                               |

Pr Ag : Professeur Agrégé, Pr : Professeur, MC : Maître de Conférence, MCC : MC contractuel,  
PLPA : Professeur Lycée Professionnel Agricole, PCEA : Professeur Certifié Enseignement Agricole,  
HDR : Habilité à Diriger des Recherches, CERC : Chargé d'Enseignement et de Recherche Contractuel, Ens. Cont. :  
Enseignant Contractuel

La reproduction d'extraits de cette thèse est autorisée avec mention de la source. Toute reproduction partielle doit être fidèle au texte utilisé. Cette thèse devra donc être citée en incluant les éléments bibliographiques suivants :

- Nom et prénoms de l'auteur : BABIAR Marie, Laure
- Année de soutenance : 2024.
- Titre de la thèse : Etude de la prévalence et des facteurs de risque d'arthrose chez le chat domestique par l'utilisation d'outils cliniques métrologiques : Enquête auprès de 1280 propriétaires en France métropolitaine
- Intitulé du diplôme : Thèse de doctorat vétérinaire
- Université de soutenance : Faculté de Médecine de Nantes.
- Ecole de soutenance : Oniris : Ecole Nationale Vétérinaire, Agroalimentaire et de l'Alimentation Nantes Atlantique
- Nombre de pages : 149 p.

## Remerciements

### À Monsieur Eric GOYENVALLE,

Professeur en Chirurgie à Oniris VetAgroBio Nantes,

Pour m'avoir fait l'honneur de présider ce jury de thèse, pour ces années d'enseignements théoriques et cliniques mettant toujours l'animal au centre de nos priorités,

Hommages respectueux.

### À Madame Lucile MARTIN,

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Pour avoir accepté d'encadrer ce travail, pour vos conseils, votre confiance et vos encouragements,

Sincères remerciements.

### À Monsieur Yassine MALLEM,

Professeur en Pharmacologie et Toxicologie à Oniris VetAgroBio Nantes,

Pour avoir accepté de faire partie de ce jury, pour votre bienveillance et votre disponibilité lors de ces années d'enseignement clinique,

Sincères remerciements.

### À Monsieur Juan Manuel ARIZA-CHACON,

Maître de Conférences en Elevage et Nutrition des animaux domestiques à Oniris VetAgroBio Nantes,

Pour m'avoir aidée à entamer ce travail sur des bases solides, pour votre temps et votre implication,

Sincères remerciements.

# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| REMERCIEMENTS.....   | 5         |
| TABLE DES MATIERES.....  | 6         |
| TABLE DES ANNEXES.....   | 9         |
| TABLE DES FIGURES.....   | 10        |
| TABLE DES TABLEAUX.....  | 11        |
| TABLE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES.....  | 13        |
| INTRODUCTION.....  | 15        |
| PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'ARTHROSE CHEZ LE CHAT .....                             | 16        |
| <b>I. DEFINITION ET PATHOGENIE.....</b>  | <b>16</b> |
| A. <i>Définition</i> .....   | 16        |
| B. <i>Éléments de pathogénie</i> .....   | 16        |
| a) Anatomie et physiologie de l'articulation synoviale saine.....                                    | 16        |
| i. Classification .....  | 16        |
| ii. Généralités anatomiques et propriétés fonctionnelles associées.....                              | 17        |
| b) Pathogénie de l'arthrose féline .....   | 19        |
| i. Etiologie .....   | 19        |
| ii. Généralités des mécanismes pathogéniques.....  | 19        |
| iii. Voies de l'inflammation impliquées dans la pathogénie articulaire.....                          | 20        |
| iv. Caractéristiques de la douleur articulaire chronique .....                                       | 21        |
| C. <i>Lésions associées</i> .....  | 21        |
| <b>II. EPIDEMIOLOGIE ET FACTEURS FAVORISANTS .....</b>   | <b>22</b> |
| A. <i>Prévalence dans la population de chats domestiques</i> .....                                   | 22        |
| B. <i>Facteurs de risque d'arthrose féline</i> .....   | 23        |
| a) Âge.....  | 23        |
| b) Prédispositions raciales .....  | 24        |
| c) Impact du sexe et de la stérilisation .....   | 24        |
| d) Désordres métaboliques .....  | 25        |
| C. <i>Arthrose et obésité : connaissances actuelles et importance du surpoids chez le chat</i> ..... | 25        |
| a) Surpoids et obésité chez les chats domestiques .....  | 25        |
| i. Définition .....  | 25        |
| ii. Prévalence et importance médicale .....  | 27        |
| iii. Prévention et information des propriétaires .....   | 27        |
| iv. Conséquences sur la qualité de vie et les comportements félines .....                            | 28        |
| b) L'obésité, facteur de risque d'arthrose féline ?.....   | 28        |
| i. Impact mécanique sur les articulations .....  | 28        |
| ii. Obésité et inflammation .....  | 29        |
| <b>III. METHODES DIAGNOSTIQUES.....</b>  | <b>29</b> |
| A. <i>Outils cliniques</i> .....   | 29        |
| a) Examen clinique .....   | 29        |
| i. Commémoratifs et anamnèse .....   | 30        |
| ii. Éléments cliniques en consultation vétérinaire .....   | 31        |
| b) Outils cliniques métrologiques.....   | 32        |
| i. FMPI (2013) et FMPI-sf (2022) : détecter la douleur et évaluer l'efficacité d'un traitement ..... | 33        |
| ii. MI-CAT (2015) : grilles cliniques à destination des propriétaires et des vétérinaires .....      | 34        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| iii.      | Feline MiPSC (2020) : Dépister les animaux arthrosiques.....                               | 35        |
| iv.       | VetMetrica™ HRQoI : Evaluer la qualité de vie .....  | 36        |
| <b>B.</b> | <b>Examens d'imagerie.....</b>   | <b>37</b> |
| a)        | Radiographie.....  | 37        |
| b)        | Autre techniques d'imagerie.....   | 38        |
| i.        | Echographie.....   | 39        |
| ii.       | Imagerie par résonance magnétique (IRM) .....  | 39        |
| iii.      | Arthroscopie .....   | 39        |
| <b>C.</b> | <b>Autre outils diagnostics : accélérométrie, études de démarche et stabilométrie.....</b> | <b>39</b> |
| a)        | Accélérométrie.....  | 40        |
| b)        | Etudes de démarche .....   | 40        |
| c)        | Stabilométrie.....   | 40        |
| <b>D.</b> | <b>Eléments de prise en charge thérapeutique.....</b>                                      | <b>41</b> |
| a)        | Traitements médicaux conservateurs .....   | 41        |
| i.        | Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) .....   | 41        |
| ii.       | Gabapentine : gestion de la douleur neuropathique .....                                    | 42        |
| iii.      | Opioides faibles : le tramadol .....   | 42        |
| iv.       | Anti-corps anti-NGF (frunévetmab) .....  | 42        |
| b)        | Prise en charge nutraceutique et nutritionnelle .....                                      | 43        |
| c)        | Mesures hygiéniques et amélioration du confort de vie.....                                 | 43        |

## DEUXIEME PARTIE : ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE AUPRES DE PROPRIETAIRES DE CHATS .....46

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>I.</b> | <b>ENQUETE AUPRES DES PROPRIETAIRES DE CHATS DOMESTIQUES .....</b> | <b>46</b> |
| <b>A.</b> | <b>Matériels et méthodes .....</b>                                 | <b>46</b> |
| a)        | Construction du questionnaire.....                                 | 46        |
| i.        | Choix et objectifs de l'enquête par questionnaire .....            | 46        |
| ii.       | Description de la population .....                                 | 46        |
| iii.      | Utilisation des outils métrologiques.....                          | 47        |
| iv.       | Note d'état corporel.....  | 48        |
| v.        | Trame du questionnaire .....                                       | 50        |
| b)        | Echantillonnage .....  | 52        |
| c)        | Mode et période de diffusion.....                                  | 52        |
| d)        | Critères d'exclusion .....   | 54        |
| e)        | Analyse des résultats et méthode statistique .....                 | 54        |
| <b>B.</b> | <b>Présentation de l'échantillon.....</b>                          | <b>56</b> |
| a)        | Typologie des propriétaires .....                                  | 56        |
| i.        | Sexe .....   | 56        |
| ii.       | Âge.....   | 56        |
| iii.      | Lieu de résidence.....   | 57        |
| iv.       | Niveau d'études et catégorie socio-professionnelle .....           | 58        |
| v.        | Connaissance de l'arthrose par les propriétaires interrogés .....  | 59        |
| vi.       | Animaux de compagnie dans le foyer .....                           | 60        |
| b)        | Profil des chats étudiés.....                                      | 60        |
| i.        | Sexe .....   | 60        |
| ii.       | Âge.....   | 60        |
| iii.      | Race .....   | 61        |
| iv.       | Médicalisation des animaux.....                                    | 62        |
| v.        | Maladies connues et traitements en cours.....                      | 63        |
| <b>C.</b> | <b>Etat d'embonpoint des animaux et note d'état corporel.....</b>  | <b>66</b> |
| a)        | Echelle visuelle d'état corporel.....                              | 66        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| b)          | Estimation subjective de l'état corporel .....  | 66         |
| c)          | Poids .....   | 67         |
| d)          | Note d'état corporel (NEC) .....  | 68         |
| <b>II.</b>  | <b>RESULTATS</b> .....  | <b>69</b>  |
| A.          | <i>Mesure de prévalence de l'arthrose dans la population féline</i> .....   | <i>69</i>  |
| a)          | Résultats des tests de dépistage (Feline MiPSC, FMPI-sf) .....  | 69         |
| i.          | Feline MiPSC .....  | 69         |
| ii.         | FMPI-sf .....   | 70         |
| b)          | Comparaison des deux tests métrologiques .....  | 71         |
| c)          | Profil du chat positif au test métrologique FMPI-sf .....   | 71         |
| d)          | Calculs de prévalence de l'arthrose féline .....  | 73         |
| B.          | <i>Exploration de facteurs de risque d'arthrose féline</i> .....  | <i>74</i>  |
| a)          | Analyse bivariée .....  | 74         |
| i.          | Mise en œuvre de l'analyse bivariée .....   | 74         |
| ii.         | Résultats de l'analyse bivariée .....   | 74         |
| b)          | Analyse multivariée .....   | 74         |
| i.          | Mise en œuvre de l'analyse en composantes multiples .....   | 74         |
| ii.         | Représentation graphique en deux dimensions .....   | 74         |
| iii.        | Analyse quantitative des valeurs test .....   | 76         |
| c)          | Profil-type du chat arthrosique et facteurs de risque dans le développement d'arthrose féline .....   | 78         |
| <b>III.</b> | <b>IMPACT DE LA SURCHARGE PONDERALE DANS LE DIAGNOSTIC METROLOGIQUE DE L'ARTHROSE FELINE</b> .....  | <b>79</b>  |
| A.          | <i>Impact de l'obésité sur la détection de l'arthrose féline</i> .....  | <i>79</i>  |
| a)          | Population d'intérêt .....  | 79         |
| b)          | Etude ciblée des critères diagnostics métrologiques par analyse bivariée .....  | 79         |
| B.          | <i>Conséquences sur l'estimation de la prévalence</i> .....   | <i>80</i>  |
| a)          | Estimation du biais lié au surpoids .....   | 80         |
| b)          | Prévalence d'arthrose minimale dans la population féline française .....  | 81         |
| <b>IV.</b>  | <b>DISCUSSION ET SYNTHÈSE DES RESULTATS</b> .....   | <b>81</b>  |
| A.          | <i>Avantages et limites de la diffusion d'un questionnaire en ligne</i> .....   | <i>81</i>  |
| a)          | Représentativité de l'échantillon .....   | 81         |
| b)          | Pertinence du groupe de chats étudié .....  | 82         |
| i.          | Caractéristiques épidémiologiques générales .....   | 82         |
| ii.         | Estimation et répartition par note d'état corporel .....  | 82         |
| B.          | <i>Résultats des tests métrologiques FMPI-sf et Feline MiPSC</i> .....  | <i>83</i>  |
| a)          | Comparaison des tests .....   | 83         |
| b)          | Analyse des facteurs de risque .....  | 84         |
| c)          | Obésité et arthrose : discrimination par le test FMPI-sf .....  | 84         |
| i.          | Limites de l'étude par item dans un groupe de jeunes adultes .....  | 84         |
| ii.         | Synthèse et estimation de prévalence .....  | 85         |
| C.          | <i>Qualité de vie et conséquences pratiques</i> .....   | <i>86</i>  |
| a)          | Surpoids et arthrose : impact sur la qualité de vie .....   | 86         |
| b)          | Information du propriétaire félin : un levier clé dans la prévention de l'arthrose et le maintien de qualité de vie des chats domestiques ..... | 87         |
|             | <b>CONCLUSION</b> .....   | <b>88</b>  |
|             | <b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....  | <b>90</b>  |
|             | <b>ANNEXES</b> .....  | <b>110</b> |

## Table des annexes

|   |     |
|---|-----|
| Annexe 1 : Questionnaire FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index) .....                         | 110 |
| Annexe 2 : Questionnaire MI-CAT(C) .....  | 114 |
| Annexe 3 : Questionnaire MI-CAT (V) .....   | 117 |
| Annexe 4 : Questionnaire distribué en ligne aux propriétaires de chats.....                     | 120 |
| Annexe 5 : Description de la diffusion de l'enquête sur le réseau social Facebook™ .....        | 139 |
| Annexe 6 : Détail de la répartition par race des 1280 chats de l'échantillon .....              | 140 |
| Annexe 7 : Détail de la répartition des résultats du test Feline MiPSC dans l'échantillon ..... | 141 |
| Annexe 8 : Détail de la répartition des résultats du test FMPI-sf dans l'échantillon.....       | 142 |
| Annexe 9 : Proposition de support d'information à destination des propriétaires.....            | 144 |

## Table des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Schéma anatomique d'une articulation synoviale .....   | 17 |
| Figure 2 : Schéma simplifié des principaux mécanismes pathogéniques de l'arthrose .....   | 20 |
| Figure 3 : Echelle visuelle d'état corporel et score associé : NEC <sub>v</sub> .....   | 48 |
| Figure 4 : Schéma et caractéristiques des 4 morphotypes félines .....   | 50 |
| Figure 5 : Synthèse des objectifs d'étude et trame du questionnaire .....   | 51 |
| Figure 6 : Synthèse des tests statistiques utilisés en regard des objectifs de l'étude .....  | 56 |
| Figure 7 : Répartition géographique des propriétaires de l'échantillon.....   | 57 |
| Figure 8 : Nuage de mots issus de l'analyse qualitative des signes cliniques associés à l'arthrose par les 619 propriétaires de chats déclarant connaître cette maladie ..... | 59 |
| Figure 9 : Répartition par âge des 1280 chats de l'échantillon (proportions).....   | 60 |
| Figure 10 : Répartition en classes d'âge des 1280 chats de l'échantillon .....  | 61 |
| Figure 11 : Répartition par morphotypes raciaux des 1280 chats de l'échantillon.....  | 62 |
| Figure 12 : Taux de médicalisation des 1280 chats de l'échantillon en fonction de leur classe d'âge ..  | 63 |
| Figure 13 : Caractéristiques descriptives (effectifs) du groupe de 39 chats diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire .....   | 65 |
| Figure 14 : Estimations subjectives de l'état corporel des 1280 chats par un vétérinaire ou par le propriétaire.....  | 67 |
| Figure 15 : Notes d'état corporel entre 0 et 8 des 1280 chats de l'échantillon.....   | 68 |
| Figure 16 : Répartition des scores du test Feline MiPSC (a) des 1280 chats de l'échantillon et (b) des 39 chats arthrosiques diagnostiqués par un vétérinaire .....           | 69 |
| Figure 17 : Répartition des scores du test FMPI-sf (a) des 1280 chats de l'échantillon et (b) des 39 chats arthrosiques diagnostiqués par un vétérinaire .....                | 70 |
| Figure 18 : Caractéristiques descriptives (proportions) du groupe de 364 chats positifs au test FMPI-sf .....   | 72 |
| Figure 19 : Graphique des modalités de l'analyse des correspondances multiples .....  | 75 |
| Figure 20 : Proportion des réponses positives par statut pondéral à chaque item du test FMPI-sf dans le groupe de 364 chats positifs.....                                     | 78 |

## Table des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : <i>Synthèse des classifications fonctionnelle et histologique des articulations</i> .....   | 17 |
| Tableau 2 : <i>Principales étiologies associées à l'arthrose primaire et secondaire</i> .....   | 19 |
| Tableau 3 : <i>Synthèse des principales études de mesure de prévalence d'arthrose féline depuis 1997</i> .  | 22 |
| Tableau 4 : <i>Description de l'échelle de NEC (Note d'Etat Corporel) validée par l'AAHA</i> .....  | 26 |
| Tableau 5 : <i>Questionnaire FMPI-sf original et traduction française</i> .....   | 34 |
| Tableau 6 : <i>Questionnaire Feline MiPSC original et traduction française</i> .....  | 36 |
| Tableau 7 : <i>Sensibilité et spécificité du test Feline MiPSC</i> .....  | 36 |
| Tableau 8 : <i>Principaux signes radiographiques et lésions associés à l'arthrose chez le chat</i> .....  | 37 |
| Tableau 9 : <i>Notation associée aux réponses du test FMPI-sf</i> .....   | 47 |
| Tableau 10 : <i>Barème de majoration <math>M_P</math> de la note d'état corporel en fonction du poids et du morphotype</i> .....                                    | 50 |
| Tableau 11 : <i>Barème d'interprétation de la note d'état corporel (NEC)</i> .....  | 50 |
| Tableau 12 : <i>Description des variables utilisées dans l'analyse bivariée d'indépendance</i> .....  | 55 |
| Tableau 13 : <i>Répartition par tranche d'âge des propriétaires interrogés</i> .....  | 57 |
| Tableau 14 : <i>Niveau d'études et catégorie socio-professionnelle des propriétaires interrogés</i> .....   | 58 |
| Tableau 15 : <i>Répartition des 59 personnes exerçant une profession en lien avec la santé animale</i> .....  | 58 |
| Tableau 16 : <i>Connaissance de quelques maladies félines par les propriétaires interrogés</i> .....  | 59 |
| Tableau 17 : <i>Répartition par sexe et statut reproducteur des 1280 chats de l'échantillon</i> .....   | 60 |
| Tableau 18 : <i>Délai depuis l'adoption des 1280 chats de l'échantillon</i> .....   | 61 |
| Tableau 19 : <i>Nombre de visites vétérinaires au cours de la dernière année des 1280 chats de l'échantillon</i> .....  | 62 |
| Tableau 20 : <i>Détail des maladies diagnostiquées chez les 218 chats concernés</i> .....   | 64 |
| Tableau 21 : <i>Note sur l'échelle visuelle d'état corporel des 1280 chats de l'échantillon</i> .....   | 66 |
| Tableau 22 : <i>Répartition par tranches de poids des 1280 chats de l'échantillon</i> .....   | 67 |
| Tableau 23 : <i>Connaissance de l'arthrose par les 1280 personnes interrogées et conséquences sur la sensibilité et spécificité du test Feline MiPSC</i> .....      | 70 |
| Tableau 24 : <i>Tableau croisé des scores FMPI-sf et Feline MiPSC chez les 1280 chats de l'échantillon</i> ..   | 71 |
| Tableau 25 : <i>p-value du test de <math>\chi^2</math> pour les variables d'âge, morphotype et note d'état corporel parmi les 1280 chats de l'échantillon</i> ..... | 74 |
| Tableau 26 : <i>Valeur-tests des modalités de l'ACM dans la dimension 1</i> .....   | 77 |
| Tableau 27 : <i>Notes d'état corporel des 458 chats du groupe de jeunes adultes</i> .....   | 79 |

|   |    |
|---|----|
| Tableau 28 : Réponses positives au test FMPI-sf par item chez les 889 chats du groupe de jeunes adultes ..... | 80 |
| Tableau 29 : Comparaison par statut pondéral des réponses à chaque item FMPI-sf par le test de Fisher .....   | 80 |
| Tableau 30 : Synthèse et intervalles de prévalence estimée par tranche d'âge et statut pondéral .....         | 86 |

## Table des abréviations et sigles

AAFP : American Association of Feline Practicioners

AAHA : American Animal Hospital Association

ACVS : American College of Veterinary Surgeons

AGE : Advanced Glycation End product

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens

DJD : Maladie articulaire dégénérative

Feline MiPSC : Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist

FMPI : Feline Musculoskeletal Pain Index

FMPI-sf : Feline Musculoskeletal Pain Index – Short form

HRQoL : Health-Related Quality of Life

IGF-1 : Insulin-like Growth Factor 1

IL1 : Interleukine 1

IL6 : Interleukine 6

ISFM : International Society of Feline Medecine

MI-CAT (C / V) : Montreal Instruments for Cat Arthritis Testing (Caretaker / Veterinary)

NEC (V / S) : Note d'Etat Corporel par échelle visuelle / subjective

NGF : Nerve Growth Factor

OA : Ostéoarthrose

TNF $\alpha$  : Tumor Necrosis Factor alpha



## Introduction

Les évolutions récentes de la médecine vétérinaire des animaux de compagnie, ainsi que l'évolution des tendances sociétales autour du bien-être animal, ont permis de mettre en lumière certaines maladies méconnues ou sous-estimées jusqu'à récemment. L'arthrose en fait partie, et l'importance médicale et économique de cette maladie ostéoarticulaire est grandissante chez les chiens et les chats. Si elle est déjà assez bien connue et prise en charge chez le chien, son importance a été longtemps négligée chez le chat. L'augmentation de la longévité des chats domestiques, et l'attention croissante des propriétaires pour le confort de vie de leurs animaux, en particulier gériatriques, entraînent un intérêt grandissant pour cette affection et ses conséquences.

L'arthrose représente cependant un véritable défi pour les vétérinaires praticiens. La difficulté du diagnostic, ainsi que la prise en charge multimodale à long terme pour garantir la qualité de vie de l'animal constituent des enjeux complexes. L'arthrose féline reste donc très probablement largement sous-diagnostiquée et son importance également minimisée, autant par les vétérinaires praticiens que les propriétaires. Afin de mieux détecter certains signes cliniques et d'évaluer les conséquences de cette maladie, différents outils ont été récemment développés pour faciliter l'identification des chats présentant des signes cliniques d'arthrose.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est d'estimer, à l'aide de ces outils cliniques, la prévalence de chats en France présentant des signes cliniques d'arthrose et nécessitant une prise en charge pour mieux évaluer l'importance médicale de cette maladie, mais aussi d'étudier l'influence de certains facteurs de risque, en particulier l'âge et le surpoids, sur le développement d'arthrose clinique. En effet, le surpoids constitue aussi un enjeu de santé animale actuel majeur, qui touche près de la moitié des chats domestiques, et dont les conséquences ostéoarticulaires commencent à être mieux comprises.

Dans un premier temps, on s'attachera à décrire les caractéristiques de l'arthrose féline, les difficultés et les outils d'aide au diagnostic ainsi que les facteurs de risque démontrés et suspectés aujourd'hui. Au cours d'une seconde partie, les résultats d'un questionnaire à destination des propriétaires de chats seront analysés afin d'étudier ces différents axes concernant l'arthrose du chat. Ce travail permettra finalement de conclure sur la prévalence de l'arthrose féline clinique en France, certains facteurs de risque et en particulier l'impact de l'obésité sur le diagnostic et le développement d'arthrose chez le chat.

### I. Définition et pathogénie

#### A. Définition

L'arthrose est définie par l'American College of Veterinary Surgeons (ACVS) comme une maladie dégénérative chronique caractérisée par des modifications des tissus articulaires (cartilage, capsule articulaire, os). Les articulations les plus touchées chez le chat sont la hanche, le tarse ainsi que le coude<sup>[1]</sup>.

Il s'agit donc d'une maladie d'apparition lente et progressive. Elle se caractérise principalement par l'abrasion progressive du cartilage articulaire, responsable notamment d'inflammation et de douleurs chroniques ainsi que d'une diminution de la mobilité articulaire.

Certains auteurs réalisent une distinction entre « la maladie articulaire dégénérative » (ou DJD, « *degenerative joint disease* » en anglais), qui concerne toute anomalie des articulations synoviales et cartilagineuses (y compris les articulations inter-vertébrales), et l'ostéoarthrose (ou OA, « *osteoarthritis* » en anglais), qui concerne l'arthrose des articulations synoviales appendiculaires en particulier<sup>[2]</sup>. Cette distinction reste cependant assez floue, et n'est pas utilisée en français. Dans ce travail, le terme d'« arthrose » s'applique à l'un et l'autre sans distinction.

#### B. Eléments de pathogénie

##### a) *Anatomie et physiologie de l'articulation synoviale saine*

##### i. Classification

Une articulation est une jonction entre deux abouts osseux ou plus<sup>[3]</sup>. Il existe différentes classifications des articulations, selon des critères fonctionnels ou histologiques<sup>[4, 5]</sup>.

La classification fonctionnelle différencie 3 types d'articulations en fonction de leur mobilité :

- Les articulations mobiles – ou diarthroses – généralement entre des os longs et permettant la majorité des mouvements ;
- Les articulations semi-mobiles – ou amphiarthroses – qui forment des symphyses (articulation immobile cartilagineuse ou ossifiée) ou des syndesmoses (articulation reliant deux os par des ligaments) ;
- Les articulations immobiles – ou synarthroses – qui ne permettent aucun mouvement.

Cette classification fonctionnelle est associée à une classification histologique, qui différencie là encore trois types différents : les articulations synoviales (joignant les os par une capsule fibreuse renfermant du liquide synovial), fibreuses (unissant les os par un tissu fibreux) et cartilagineuses (os joints par du tissu hyalin ou fibro-cartilagineux). Ces deux classifications sont synthétisées dans le Tableau 1.

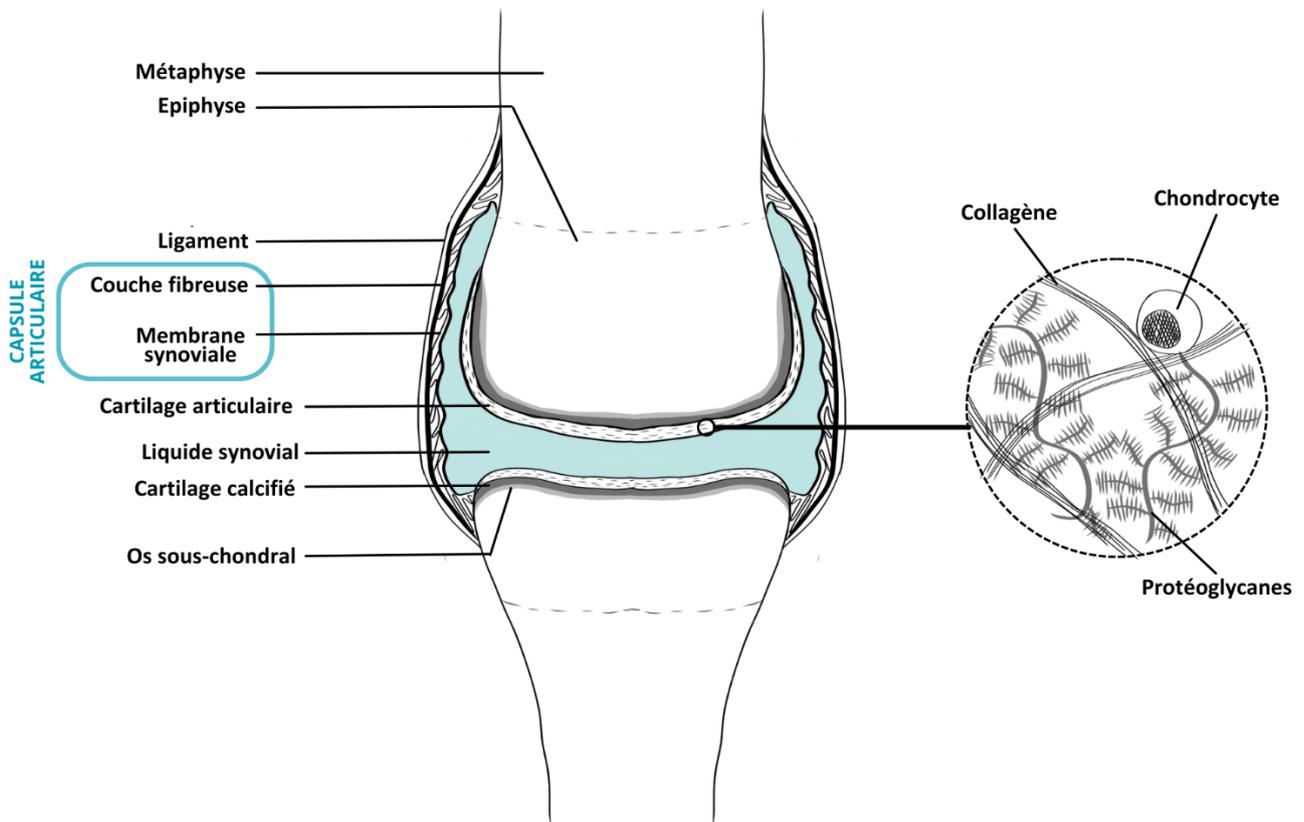
Dans ce travail, qui concerne l'arthrose, nous nous intéresserons en particulier aux articulations mobiles (ou synoviales), qui seront les articulations décrites dans la suite de ce paragraphe.

**Tableau 1 : Synthèse des classifications fonctionnelle et histologique des articulations**

| Classification fonctionnelle  |               | Classification histologique |
|-------------------------------|---------------|-----------------------------|
| <b>Mobiles (diarthroses)</b>  |               | <b>Synoviales</b>           |
| Semi-mobiles (amphiarthroses) | Symphyses     | Cartilagineuses             |
|                               | Syndesmoses   |                             |
| Immobiles (synarthroses)      | Synchondroses | Fibreuses                   |
|                               | Sutures       |                             |
|                               | Gomphoses     |                             |

ii. Généralités anatomiques et propriétés fonctionnelles associées

La structure anatomique générale d'une articulation synoviale est schématisée dans la Figure 1 suivante.



**Figure 1 : Schéma anatomique d'une articulation synoviale**  
(Schéma établi à partir des figures et descriptions d'Hamerman et al.<sup>[6]</sup>)

Les articulations synoviales ont une architecture complexe, impliquant différentes structures. Certains éléments sont toujours présents : le cartilage articulaire hyalin recouvrant les bouts osseux, la membrane synoviale délimitant la cavité synoviale qui contient le liquide synovial (ou synovie), ainsi que la couche fibreuse reposant sur la membrane synoviale, et qui lie mécaniquement les os. La capsule articulaire est composée de la membrane synoviale ainsi que de la couche fibreuse associée.

La capsule articulaire est constituée de plusieurs couches, notamment une couche luminale contenant deux types cellulaires : les synoviocytes A phagocytaires et les synoviocytes B fibroblastiques<sup>[7]</sup>. L'ensemble des couches intervient notamment dans la formation du liquide synovial, par ultrafiltration de plasma et production d'acide hyaluronique, fibronectine ou encore collagène.

Ce liquide synovial est un fluide complexe, autant par sa composition que par son comportement hydrodynamique. Sa fonctionnalité dépend de trois propriétés majeures : viscosité, élasticité et lubrification, issues de sa composition moléculaire.

En effet, les principaux constituants du liquide synovial peuvent être schématiquement décomposés ainsi<sup>[8]</sup> :

- L'acide hyaluronique, dont les interactions avec l'eau participent à l'acquisition de la viscosité ;
- Des protéines sériques et notamment de l'albumine, assurant le transport de nutriments ainsi que les équilibres osmotiques, mais aussi la formation de complexes intervenant dans le comportement rhéopectique du liquide<sup>[9, 10]</sup> ;
- La lubricine, protéoglycane qui participe à la lubrification articulaire.

Lors des mouvements articulaires, le liquide synovial est expulsé des surfaces cartilagineuses, et forme une fine couverture de liquide réduisant les zones de contact entre les cartilages, ce qui limite les frottements et l'usure<sup>[10]</sup>. Il se comporte d'autre part comme un fluide viscoélastique complexe, dont la viscosité est variable en fonction de la contrainte imposée<sup>[11]</sup>, et joue ainsi un rôle majeur dans le bon fonctionnement et la pérennité du système articulaire.

Le cartilage articulaire est une structure complexe, divisée en couches successives aux propriétés différentes et contribuant à ses propriétés physiques et rhéologiques<sup>[12]</sup>. Il est composé de chondrocytes, cellules hautement spécialisées permettant la formation et le maintien de la matrice extra-cellulaire, constituée de collagène et de substance fondamentale (eau, ions et protéoglycanes).

Les différents éléments composants la matrice extra-cellulaire forment des complexes et des réseaux assurant la solidité, la souplesse et la résistance du cartilage articulaire. Ce cartilage étant par ailleurs avasculaire, sa nutrition est assurée par diffusion des nutriments depuis le liquide synovial vers les chondrocytes, qui sont responsables de la synthèse, excrétion, et dégradation des composants de la matrice cartilagineuse. L'anabolisme et le catabolisme protéiques dépendent de nombreux paramètres, et en particulier des contraintes mécaniques appliquées sur la matrice et les chondrocytes, mais aussi des facteurs de croissance ou encore des charges électrostatiques<sup>[13]</sup>. Cependant, la capacité de réplication des chondrocytes est très faible et limite fortement la régénération du cartilage articulaire et donc de la matrice, ce qui souligne l'importance de la survie de ces cellules dans le temps<sup>[12]</sup>.

Le cartilage est en continuité directe du tissu osseux sous-jacent, qui constitue un élément à part entière du fonctionnement articulaire. En particulier, l'os sous-chondral possède une structure tridimensionnelle très particulière en trabécules et en alvéoles<sup>[14]</sup>. Cela lui permet de se comporter comme un plateau de soutien pour le cartilage<sup>[15]</sup>. Grâce aux propriétés élastiques conférées par cette structure spécifique<sup>[16]</sup>, il peut ainsi absorber environ 30% de l'énergie conduite dans l'articulation par le cartilage<sup>[17]</sup>, limitant les dommages articulaires liés aux mouvements et aux contraintes répétés. Enfin, l'os permet le soutien de structures complémentaires, et notamment des ligaments, qui permettent l'union des différents éléments articulaires mais contribuent aussi à la sensibilité articulaire.

Enfin, certaines structures articulaires annexes ne sont pas présentes dans toutes les articulations, mais revêtent cependant une grande importance fonctionnelle en particulier dans les articulations

discordantes. Ces structures, telles que les ménisques, bourrelets articulaires ou coussinets adipeux, améliorent la congruence articulaire, tout en participant par leur structure et leur composition à l'absorption des chocs et à la répartition des pressions<sup>[5, 18, 19, 20]</sup>.

## *b) Pathogénie de l'arthrose féline*

### *i. Etiologie*

L'arthrose est généralement présumée idiopathique, aucune étiologie spécifique n'a été identifiée ; on peut alors parler d'arthrose primaire. Elle pourrait résulter d'un processus actif impliquant une augmentation du métabolisme articulaire<sup>[21]</sup>, ou plutôt d'une étiologie inflammatoire dysimmunitaire<sup>[22, 23]</sup>. L'arthrose primaire semble largement prioritaire (entre 71%<sup>[24]</sup> et 89%<sup>[25]</sup> des chats arthrosiques).

Cependant, certaines causes d'arthrose secondaire sont identifiées, bien qu'elles soient minoritaires. Il s'agit de facteurs de lésions mécaniques de l'articulation, de traumatismes, d'infections ou encore de désordres métaboliques<sup>[21]</sup>, résumés dans le Tableau 2<sup>[26]</sup>.

**Tableau 2 : Principales étiologies associées à l'arthrose primaire et secondaire**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Arthrose primaire</b>   | Ostéochondrodysplasie du Scottish fold   |
|                            | Dégénérescence secondaire au vieillissement  |
|                            | Mucopolysaccharidose VI  |
| <b>Arthrose secondaire</b> | Congénital <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dysplasies (hanches, coudes) notamment du Maine Coon</li> <li>- Luxations (patelle, coude)</li> </ul>      |
|                            | Traumatique, dont atteinte des ligaments croisés crâniens  |
|                            | Hypervitaminose 1  |
|                            | Acromégalie  |
|                            | Néoplasique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ostéochondromatose synoviale</li> <li>- Ostéosarcome</li> </ul>   |
|                            | Dysimmunitaire <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polyarthropathie érosives</li> <li>- Polyarthropathies non érosives (lupus érythémateux...)</li> </ul> |
|                            | Infectieux   |
|                            |  |

### *ii. Généralités des mécanismes pathogéniques*

La pathogénie de l'arthrose féline est encore mal connue, et souvent extrapolée depuis d'autres espèces<sup>[27]</sup>, bien que certains grands événements soient correctement identifiés.

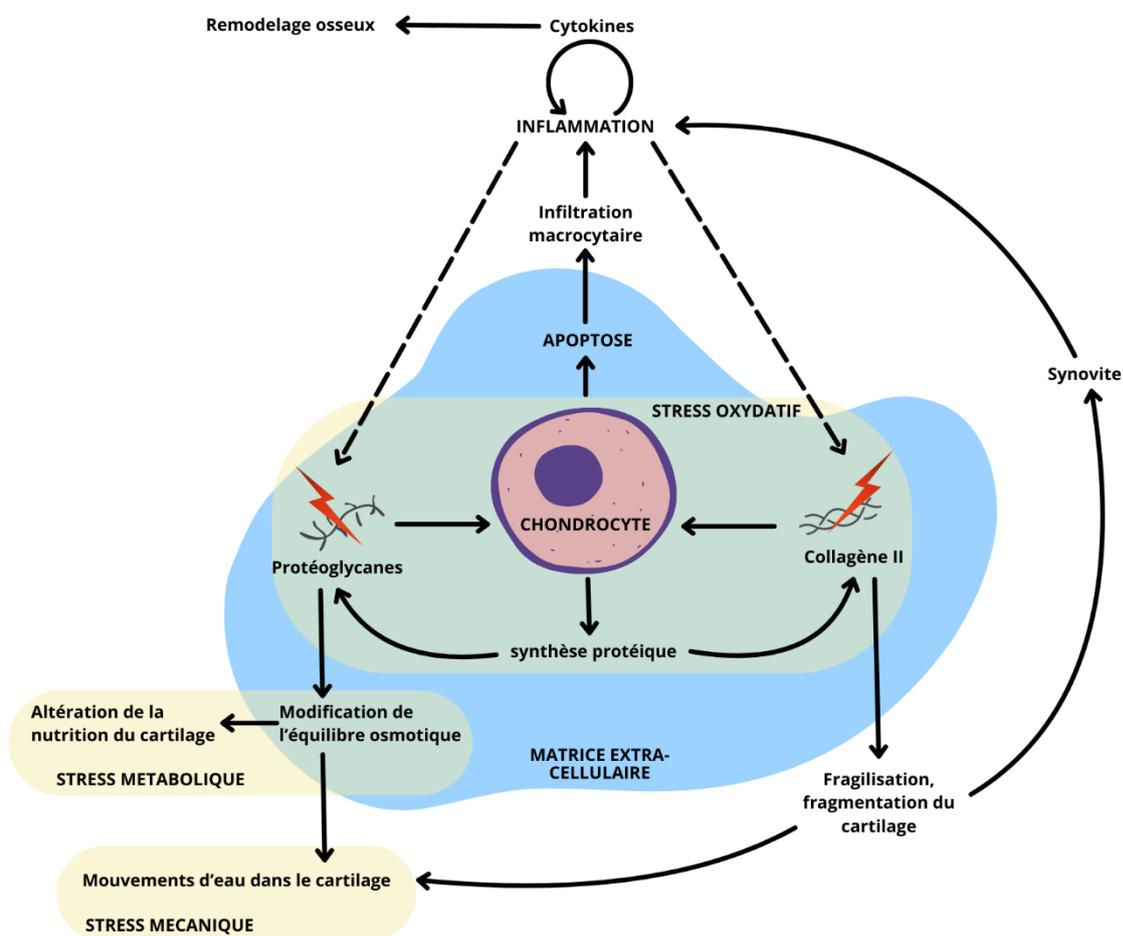
Ce processus est initié par la dégradation des éléments matriciels : en particulier la destruction des protéoglycanes entraîne une augmentation de pression osmotique, et celle du collagène est à l'origine de la perte de la structure fibrillaire du cartilage. Ces destructions surstimulent les chondrocytes, dépassant leur capacité de synthèse matricielle et de régénération cellulaire ce qui les soumet à un stress oxydatif intense.

La désorganisation du cartilage qui résiste donc moins bien aux mouvements d'eau et aux contraintes, associée à l'augmentation de pression osmotique, provoque une augmentation de taille du cartilage, et le soumet également à un stress mécanique<sup>[28]</sup>.

Les mécanismes de rétroaction associés entraînent ensuite une cascade d'événements, notamment la stimulation des enzymes de dégradation, l'altération de la synthèse collagénique, la libération de fragments cartilagineux dans le liquide synovial<sup>[29]</sup> et l'apoptose des chondrocytes ainsi qu'une diminution de leur capacité de régénération. L'inflammation qui en résulte<sup>[30, 31]</sup> stimule à son tour les enzymes de dégradation matricielles, et favorise la libération de cytokines inflammatoires qui sont à l'origine d'un remodelage osseux<sup>[32]</sup>. Ces nombreuses modifications sont également responsables d'un stress métabolique des chondrocytes, qui intensifie par ailleurs la pression oxydative<sup>[33, 23]</sup>.

Le développement de lésions d'arthrose est ainsi secondaire à de multiples stress cellulaires (mécanique, oxydatif, métabolique) associés à des cycles d'auto-aggravation.

Lorsque le cartilage est sévèrement touché, une douleur liée à l'inflammation mais aussi à l'innervation sous-chondrale et osseuse se met en place, associée à des phénomènes de sensibilisation nociceptive. L'arthrose est donc à l'origine de destructions pérennes non réversibles, et de douleurs et inflammation chroniques. Les processus décrits ici sont résumés dans la Figure 2 ci-dessous.



**Figure 2 :** Schéma simplifié des principaux mécanismes pathogéniques de l'arthrose (Schéma établi à partir des éléments décrits précédemment)

### iii. Voies de l'inflammation impliquées dans la pathogénie articulaire

La cascade inflammatoire articulaire est déclenchée principalement par des stimuli mécaniques, telles que la libération de fragments cartilagineux dans le liquide synovial, à l'origine de synovites. Des synoviocytes A libres dans le liquide synovial<sup>[34]</sup> sont alors responsables de libération de cytokines (interleukines 1, 6 et 7, TNF $\alpha$ ), qui peuvent diffuser jusqu'au cartilage et agir localement –

mais aussi par voie endocrine dans le cas de l'IL1. Les mouvements d'eau intra-articulaires facilitent également leur diffusion.

Les cytokines inflammatoires, et en particulier l'IL1 $\beta$ , entraînent des réactions successives, impliquant notamment le monoxyde d'azote, l'IL6 ou encore les prostaglandines qui favorisent l'apoptose des chondrocytes, ainsi que le catabolisme protéique des composants matriciels, mais stimulent aussi l'activité ostéoclastique.

#### iv. Caractéristiques de la douleur articulaire chronique

Différents mécanismes nociceptifs peuvent être distingués lors de douleur chronique ; on distingue en particulier <sup>[35, 36]</sup> :

- Les douleurs nociceptive et inflammatoire, résultant de l'activation des nocicepteurs par la réaction inflammatoire intra-articulaire, et de la libération de médiateurs inflammatoires. Ces phénomènes activent les fibres nociceptives A à l'origine de douleurs aiguës, qui sont ensuite relayées par les fibres C responsables de douleurs chroniques, généralement moins intenses plus lancinantes.
- La douleur neuropathique, initiée par la sensibilisation neuronale après intégration centrale d'une stimulation douloureuse persistante. La sensibilisation centrale est définie par Woolf *et al.*<sup>[37]</sup> comme un double mécanisme : une réactivité augmentée des neurones nociceptifs en périphérie, associée à la diminution de leur seuil d'excitation en réponse à la stimulation. Ces neurotransmetteurs agissent donc sur le long terme, notamment lors de douleur chronique, sur ces deux facteurs<sup>[38, 39]</sup>.

Chez le chat, comme chez le chien et chez l'humain, deux de ces mécanismes sont principalement responsables de la douleur arthrosique : la nociception (c'est-à-dire l'activation des nocicepteurs), et la neuropathie (trouble de la fonction nerveuse). En effet, les nocicepteurs sont activés par la libération de certains produits de destruction du cartilage, mais aussi par les cytokines, prostaglandines et NGF (Nerve Growth Factor)<sup>[40, 41, 42]</sup>. Les lésions du cartilage étant constantes et auto-aggravantes, les stimuli nociceptifs sont également continus.

Cette stimulation chronique persistante entraîne alors la sensibilisation des fibres nerveuses, modifiant leurs seuils de sensibilité et l'intensité de la réponse nerveuse associée<sup>[38, 39]</sup>. Ce phénomène déclenche l'hyperalgésie et l'allodynie<sup>[43, 44]</sup>, caractérisées par un seuil de douleur diminué, une sensation douloureuse augmentée lors de stimulation supérieur au seuil, et une douleur chronique continue<sup>[45]</sup>. Ces mécanismes de sensibilisation, hyperalgésie et allodynie sont centraux dans l'expression cliniques de l'arthrose.

### C. Lésions associées

L'arthrose peut être considérée comme une défaillance complète d'un organe articulaire<sup>[46]</sup>. En effet, comme décrit précédemment, elle se caractérise par une dégradation progressive de tous les éléments constituant l'articulation : le cartilage, le liquide synovial, l'os sous-chondral, les structures accessoires<sup>[47]</sup>.

Les lésions caractéristiques associées sont généralement des éburnations des surfaces articulaires<sup>[48]</sup>, de la synovite <sup>[49]</sup> mais aussi une disruption de la structure cartilagineuse fibrillaire. Des microfissures cartilagineuses sont également souvent associées<sup>[50]</sup>, ainsi qu'une augmentation de la densité

vasculaire dans le cartilage calcifié<sup>[51]</sup>, qui proportionnelle à la sévérité des lésions cartilagineuses<sup>[52]</sup>, ou encore une sclérose sous-chondrale<sup>[28]</sup>.

Une ossification pathologique, caractérisée par la présence d'ostéophytes mais aussi la formation d'enthésophytes<sup>[53, 54]</sup>, sont également largement rapportées dans des cas d'arthrose<sup>[55]</sup>. Cependant, il n'existe pas de consensus en ce qui concerne les éventuelles répercussions cliniques de ces minéralisations et calcifications, car certains auteurs considèrent qu'il s'agit de découverte fortuite non clinique<sup>[22, 56]</sup>, alors que d'autres études semblent aujourd'hui démontrer le contraire<sup>[54]</sup>. Parmi ces lésions, le grade de la synovite serait l'élément le mieux corrélé à la gravité du stade d'évolution des lésions cartilagineuses, contrairement aux minéralisations<sup>[57]</sup>.

Ces défaillances progressives sont à l'origine de signes cliniques liés à l'atteinte fonctionnelle mais aussi aux stimuli douloureux chroniques associés.

## II. Epidémiologie et facteurs favorisants

### A. Prévalence dans la population de chats domestiques

La mesure de la prévalence de l'arthrose dans la population générale de chats est difficile à établir précisément, principalement en raison de la difficulté du diagnostic, qui sera explicitée plus loin. En fonction des études et des échantillons choisis, cette prévalence est donc inégale : selon les études, les mesures varient de 14%<sup>[58]</sup> à 92%<sup>[59]</sup>.

Le Tableau 3 présente une synthèse des principales études sur le sujet, afin d'illustrer la variabilité des mesures de prévalence. Ces études portent toutes sur des diagnostics radiographiques, dont la fiabilité est discutable sur le plan de l'importance clinique (*voir paragraphe Radiographie*). La prévalence de l'arthrose est donc difficile à estimer, et se situe généralement entre 15 et 40% dans une population générale. L'impact de l'âge est démontré dans la quasi-totalité de ces études, et constitue un facteur de risque bien connu chez le chat.

**Tableau 3 : Synthèse des principales études de mesure de prévalence d'arthrose féline depuis 1997**

| Etude concernée                           | Type de diagnostic           | Population étudiée  | Prévalence |
|---|------------------------------|---|------------|
| Hardie (1997) <sup>[60]</sup>             | Radiographique               | 100 chats de plus de 12 ans                                       | 90%        |
| Kamishina (2003) <sup>[58]</sup>          | Radiographique (post-mortem) | 156 chats, dont 33 « jeunes » et « 123 » adultes                  | 14,1%      |
| Clarke et al. (2005) <sup>[61]</sup>      | Radiographique               | 218 chats de plus de 8 ans  | 33,9%      |
| Godfrey (2005) <sup>[25]</sup>            | Radiographique               | 292 chats de plus de 1 an   | 22%        |
| Verruijt (2009) <sup>[62]</sup>           | Radiographique               | 471 radiographies issues d'archive, chats entre 0 et 17 ans       | 36,7%      |
| Duncan et al. (2010) <sup>[59]</sup>      | Radiographique               | 100 chats de 6 mois à 20 ans issus d'une base de données clinique | 92%        |
| Slingerland et al. (2010) <sup>[63]</sup> | Radiographique               | 100 chats de 6 ans et plus  | 61%        |
| Kimura et al. (2020) <sup>[64]</sup>      | Radiographique               | 101 chats de plus de 1 an   | 74,6%      |

## B. Facteurs de risque d'arthrose féline

### a) Âge

Les études sur le sujet citées précédemment (Tableau 3) permettent de mettre en évidence un lien fort entre l'âge et l'arthrose chez le chat. En particulier, le facteur d'augmentation du risque d'arthrose peut atteindre 1,26 par an<sup>[63]</sup>. Toutefois, là encore, la prévalence vraie de l'arthrose dans la population de chats âgés est difficile à mesurer.

Chez le chat, peu de mécanismes permettant d'expliquer cette observation ont été identifiés à ce jour. Cependant, ces phénomènes peuvent être globalement extrapolés d'autres espèces, et notamment des études menées chez l'humain<sup>[65, 66]</sup>, mettant en évidence des conclusions similaires.

Plusieurs mécanismes pourraient ainsi être impliqués dans l'apparition des phénomènes d'arthrose chez les sujets âgés. Tout d'abord, une hypothèse très intuitive mais peu utilisée aujourd'hui en raison du défaut de preuves, est celle de l'usure articulaire secondaire aux efforts successifs accumulés au cours de la vie<sup>[2]</sup>. Le lien démontré entre traumatisme et arthrose chez le chat et les preuves existantes de causes traumatiques primaires d'arthrose secondaire, dont la proportion n'est pas négligeable (entre 11%<sup>[25]</sup> et 29%<sup>[24]</sup>), sont des éléments renforçant cette hypothèse, à l'image des éléments démontrant le lien entre sports d'impact et arthrose précoce chez l'humain<sup>[67]</sup>.

De plus, des modifications du cartilage sont mises en évidence au cours du vieillissement. En effet, lors du vieillissement organique, des réactions spontanées non-enzymatiques surviennent et forment des produits de glycation avancée (AGEs : *Advanced Glycation Endproducts*)<sup>[68]</sup>. Les AGEs sont des protéines modifiées de façon irréversible, produits de la réaction de Maillard, qui s'accumulent dans les tissus, en particulier ceux dont le renouvellement est lent, à l'instar du cartilage, en raison de la faible régénération du collagène dont la demi-vie est très longue<sup>[69]</sup>. Dans les articulations, l'accumulation de ces réactions de glycation est responsable d'un épaissement des fibres de collagène, qui diminue leur souplesse et modifie les interactions avec les autres constituants matriciels, affectant la résilience et la résistance aux pressions des articulations<sup>[70, 71]</sup>.

Au cours du vieillissement, le phénomène de sarcopénie (diminution de la masse musculaire), ainsi qu'une diminution de la proprioception s'ajoutent à cette perte de souplesse des structures articulaires. Ainsi, les mouvements nocifs ou anormaux seraient corrigés moins efficacement, ce qui est susceptible de participer à l'apparition et l'aggravation de lésions articulaires<sup>[72]</sup>.

Enfin, des altérations globales du système immunitaire peuvent apparaître avec l'âge. On parle en anglais d'« *inflammaging* »<sup>[73]</sup>, correspondant à un état inflammatoire de bas grade, contrôlé, asymptomatique, systémique et chronique lié à l'âge<sup>[74]</sup>. En parallèle, la destruction cellulaire exacerbée par le vieillissement entretient cette inflammation, qui est caractérisée par une augmentation du nombre de cellules de l'immunité innée, et en particulier des macrophages qui sont très impliqués dans la pathogénie de l'arthrose<sup>[75]</sup>.

Le vieillissement est donc un facteur très fortement corrélé positivement au développement de l'arthrose, par l'apparition progressive de différents phénomènes (usure articulaire, altération des structures articulaires et en particulier du cartilage, sarcopénie, défaut proprioceptif, ou encore exacerbation des phénomènes inflammatoires).

### *b) Prédispositions raciales*

Il n'existe pas de consensus sur d'éventuelles prédispositions raciales au développement de l'arthrose. Certaines races sont connues pour développer une dysplasie de la hanche, étiologie avérée d'arthrose secondaire qui serait associée à des facteurs génétiques<sup>[76]</sup>. C'est le cas en particulier du Maine Coon<sup>[24, 77]</sup>, chez qui l'arthrose pourrait être corrélée à la plus forte prévalence de dysplasie de la hanche dans cette race, y compris chez des animaux plus jeunes. De leur côté, les Sacrés de Birmanie pourraient être particulièrement atteints par l'arthrose de l'épaule<sup>[76]</sup>, bien que les données manquent encore à ce sujet.

D'autre part, certaines races pourraient être prédisposées en raison de facteurs génétiques impliquant des troubles osseux ou cartilagineux<sup>[78]</sup>. C'est le cas en particulier de l'ostéochondrodystrophie du Scottish Fold, responsable de défauts de maturation et de fonctionnalité du cartilage, localisés en particulier aux oreilles, à la queue et aux membres pelviens<sup>[79]</sup>.

Toutefois, certaines études n'objectivent aucun impact de la race sur la prévalence des signes d'arthrose<sup>[26]</sup>. Ce facteur de risque n'est donc pas clairement établi, en dehors des races citées précédemment chez qui des étiologies primaires sont connues.

### *c) Impact du sexe et de la stérilisation*

L'impact du sexe sur le risque de développement de l'arthrose est discuté chez le chat. Chez l'humain, des études épidémiologiques montrent que l'arthrose est développée préférentiellement par les femmes<sup>[80]</sup>, probablement en raison du déficit oestrogénique apparaissant avec l'âge et diminuant leur action anti-inflammatoire<sup>[81]</sup>.

Chez le chat, si certaines études mettent en évidence des différences entre les populations de mâles et de femelles touchées par l'arthrose<sup>[25, 64]</sup>, ces observations ne sont pas généralisées et la majorité des données de la littérature ne montrent aucun lien entre le sexe de l'animal et le développement de lésions d'arthrose<sup>[24, 61, 59, 82]</sup>. Cependant, il est important de noter qu'en raison de la stérilisation très répandue dans les populations de chats domestiques en France, un effet lié au sexe pourrait être masqué.

La stérilisation pourrait également avoir un autre impact sur le développement de l'arthrose féline. En effet, une étude longitudinale suivant plus de 2000 chats pendant 5 ans semble mettre en évidence l'impact de la stérilisation précoce sur l'arthrose féline. Ainsi, les chats stérilisés précocement (avant 5,5 mois) auraient une probabilité plus faible de déclarer des signes cliniques d'arthrose<sup>[26]</sup>. Ces observations pourraient être liées à l'effet immunosuppresseur de la testostérone dans les premiers stades de développement ; ce phénomène a en effet été démontré chez de nombreuses espèces, et dans les deux sexes<sup>[83, 84]</sup> et même dans d'autres indications. Il est ainsi admis que la stérilisation précoce diminuait le risque de développement d'asthme ou de gingivite<sup>[85]</sup>. Cependant, il n'existe pas encore de certitude ni sur la corrélation entre la stérilisation précoce et l'arthrose, ni sur le mécanisme associé. On pourra toutefois noter que chez le chien, un lien de corrélation positif a été démontré entre la stérilisation et le développement de l'arthrose<sup>[86]</sup>, bien qu'il ne puisse pas être extrapolé directement à l'espèce féline.

#### d) *Désordres métaboliques*

Certains auteurs parlent d'« arthrose métabolique »<sup>[87]</sup> afin de qualifier des lésions d'arthrose secondaires à certaines maladies inflammatoires chroniques. En effet, dans certains cas, l'arthrose est liée à des modifications métaboliques, notamment lors de maladies chroniques responsables d'un état inflammatoire de faible intensité<sup>[88]</sup>. Des liens ont également été mis en évidence chez l'humain entre l'arthrose et les inflammations digestives, par le biais du microbiote intestinal<sup>[89]</sup>.

Ces liens n'ont pas été recherchés ni démontrés chez le chat, et il ne s'agit que d'extrapolations à partir d'autre espèces. Toutefois, il pourrait s'agir de mécanismes semblables à ceux identifiés dans l'influence du vieillissement discutés plus tôt. L'étude de Maniaki *et al.*<sup>[26]</sup> mentionnée précédemment au sujet de la stérilisation précoce a également montré une tendance entre l'apparition de maladies chroniques, notamment rénales et dentaires, et l'inflammation chronique arthrosique chez le chat. Toutefois, fondée uniquement sur des données rapportées par les propriétaires, et sur des questionnaires de mobilité dont la sensibilité et la spécificité n'ont pas été déterminés, cette étude ne peut donner qu'une tendance et non des éléments de certitude. Concernant les maladies rénales chroniques en particulier, une corrélation significative a été démontrée chez des chats de tout âge : 68,8% des chats de la cohorte présentant de l'arthrose ont démontré une maladie rénale chronique<sup>[90]</sup>. Ce résultat renforce la suspicion de lien entre les maladies chroniques et l'arthrose, y compris chez le chat ; d'autre part, il s'agit d'une information importante à prendre en compte lors de la prise en charge médicale de l'arthrose, notamment par des médicaments anti-inflammatoires.

Tout état inflammatoire chronique est donc susceptible de favoriser le développement de l'arthrose, bien que le manque de données dans l'espèce féline ne permette pas de se prononcer avec certitude. Cependant, en raison de la pathogénie de l'arthrose et des mécanismes inflammatoires connus dans ces maladies chroniques, l'hypothèse d'un lien entre ces deux éléments reste très vraisemblable. En particulier, la question se pose à propos de l'obésité, qui génère un état inflammatoire chronique, d'importance épidémiologique majeure chez les chats domestiques.

### C. *Arthrose et obésité : connaissances actuelles et importance du surpoids chez le chat*

#### a) *Surpoids et obésité chez les chats domestiques*

##### i. *Définition*

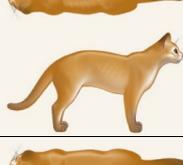
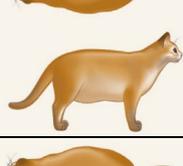
L'obésité peut être définie comme un état pathologique caractérisé par un excès de masse grasse, altérant les fonctions physiologiques, la longévité et la qualité de vie<sup>[91, 92, 93]</sup>. En pratique, bien qu'aucun consensus ne soit clairement établi, elle est généralement associée, chez les animaux domestiques, à un excès d'au moins 15 à 20% de la masse corporelle par rapport à un poids idéal. Lors de surcharge pondérale inférieure à ce seuil, on parle alors de surpoids<sup>[94, 95]</sup>.

L'excès de masse corporelle est habituellement estimé chez le chat, comme chez le chien, à l'aide d'échelles visuelles et cliniques. Un outil souvent utile pour le praticien vétérinaire est l'historique de pesées de l'animal, afin de mieux estimer le poids de forme, bien que cette méthode présente de nombreuses limites, en particulier la nécessité d'avoir connu l'animal avant sa prise de poids<sup>[96]</sup>.

Des grilles de notation ont été établies par différents organismes internationaux, permettant d'attribuer au chat une Note d'Etat Corporel (NEC), utilisant une échelle à 9 points validée par l'AAHA

(American Animal Hospital Association)<sup>[94]</sup>. Celle-ci est présentée dans le Tableau 4 ; elle permet par ailleurs de situer directement l'animal dans une classe le qualifiant soit « en surpoids » (NEC de 6 à 7/9), soit « obèse » (8 à 9/9)<sup>[97]</sup>.

**Tableau 4 : Description de l'échelle de NEC (Note d'Etat Corporel) validée par l'AAHA**  
(Grille issue des recommandations nutritionnelles de l'AAHA<sup>[98]</sup>)

| Note | Description  | Echelle visuelle  | Interprétation     |
|------|--|---|--------------------|
| 1    | Côte visibles, absence de graisse palpable, creux abdominal très marqué, vertèbres lombaires et ailes de l'ilium visibles ou facilement palpables          |    | <b>Cachexie</b>    |
| 2    | Côte visibles, absence de graisse palpable, creux abdominal marqué, vertèbres lombaires facilement palpables   |    | <b>Maigreur</b>    |
| 3    | Côte facilement palpables, peu de graisse, resserrement marqué en arrière des côtes, vertèbres lombaires facilement palpables, graisse abdominale discrète |    |                    |
| 4    | Côtes facilement palpables, peu de graisse, resserrement en arrière des côtes, léger creux abdominal, absence de pannicule adipeux abdominal               |   | <b>Poids idéal</b> |
| 5    | Côtes palpables, légère couverture graisseuse, resserrement léger en arrière des côtes, discret pannicule adipeux abdominal                                |  |                    |
| 6    | Côtes palpables graisse modérée, resserrement très discret à absent en arrière des côtes, absence de creux abdominal                                       |  | <b>Surpoids</b>    |
| 7    | Côtes difficilement palpables, graisse modérée, resserrement en arrière des côtes non visible, abdomen arrondi, pannicule adipeux abdominal modéré         |  |                    |
| 8    | Côtes non palpables, graisse marquée, absence de resserrement en arrière des côtes, pannicule adipeux très proéminent, dépôts graisseux lombaires          |  | <b>Obésité</b>     |
| 9    | Côtes non palpables, graisse importante, abdomen distendu, dépôts graisseux abdominaux, lombaires, de la face et des membres                               |  |                    |

## ii. Prévalence et importance médicale

Le surpoids et l'obésité sont des enjeux de santé particulièrement importants chez les chats domestiques. De nombreuses études ont cherché à mesurer, par des grilles de notation d'état corporel, la prévalence de l'obésité chez le chat, dans différents pays. Dans ces études, les chats en surcharge pondérale représentent entre 12 et 60% de la population, dont 6 à 20% d'animaux en obésité<sup>[93, 94, 99, 100, 101, 102]</sup>.

Par ailleurs, il existe une augmentation progressive de la prévalence au cours des dernières décennies. Elle est attribuée principalement à deux facteurs : la hausse du budget des propriétaires dans l'alimentation des animaux de compagnie d'une part, et l'augmentation de la sédentarité des chats domestiques d'autre part<sup>[93]</sup>. Ces deux tendances simultanées sont à l'origine d'un excès d'apport alimentaire par rapport aux besoins de l'animal.

Il ressort de ces travaux une prévalence très importante de la surcharge pondérale chez les chats domestiques, dont l'ampleur augmente régulièrement depuis plusieurs années, et donc son importance médicale et épidémiologique.

Plusieurs facteurs de risque d'obésité sont bien identifiés aujourd'hui. Certains sont des facteurs intrinsèques, liés à l'individu :

- L'âge : le surpoids et l'obésité sont particulièrement courants entre 2 et 11 ans chez les chiens et les chats<sup>[99, 103, 104]</sup> ;
- Le statut reproducteur : la stérilisation est un facteur de risque très bien connu d'obésité<sup>[94, 101, 105]</sup> ;
- Le comportement alimentaire, dont la tendance boulimique ou le stress chez certains chats<sup>[93]</sup>.

D'autres facteurs de risque, extrinsèques, sont également identifiés, tels que l'alimentation, sa composition et son mode de distribution<sup>[106]</sup>, l'activité physique et le mode de vie, par exemple l'accès à l'extérieur et les interactions<sup>[99, 106, 107]</sup>, mais aussi le mode de vie du propriétaire et sa méconnaissance du surpoids<sup>[108, 109]</sup>.

## iii. Prévention et information des propriétaires

Le risque d'obésité chez le chat est en effet intimement lié au niveau de connaissance du propriétaire, et notamment à sa propre estimation de l'état d'embonpoint de l'animal. Ainsi, la sous-estimation de l'état d'embonpoint par les propriétaires constitue un facteur de risque significatif<sup>[99, 110]</sup>, alors même que la majorité d'entre eux n'estiment pas correctement l'état corporel des chats<sup>[111]</sup>.

L'information des risques et la responsabilisation des propriétaires sur le sujet constitue donc un enjeu important. Dans cet objectif, les échelles de NEC présentées précédemment constituent un outil précieux. Il a ainsi été démontré que les notes attribuées par les propriétaires sur ces échelles sont correctement associées à l'estimation réalisée par un vétérinaire, confirmant qu'il s'agit d'un instrument d'information et de responsabilisation intéressant<sup>[112, 113]</sup>. Cela permet par ailleurs de sensibiliser aux risques associés, et donc de motiver les propriétaires à prendre en charge activement le surpoids.

#### iv. Conséquences sur la qualité de vie et les comportements félins

L'impact de l'obésité sur la qualité de vie est difficile à évaluer chez le chat en particulier, en raison des spécificités du comportement félin. Une étude a été menée en 2012 par German *et al.* chez le chien<sup>[114]</sup> en utilisant un questionnaire validé permettant la mesure d'un score reflétant le confort de vie et le bien-être de l'animal. Cet outil permet d'évaluer la vitalité, le stress, la douleur et l'état émotionnel ; les scores des chiens obèses sont effectivement associés à des qualités de vie très diminuées. A l'inverse, la perte de poids est associée à une nette amélioration de confort de vie, en particulier de la vitalité, de la douleur et de l'état émotionnel. Il paraît pertinent d'extrapoler, au moins dans une certaine mesure, ces conclusions chez le chat, et de supposer que le surpoids et l'obésité altèrent significativement la qualité de vie des animaux.

La surcharge pondérale altère également significativement la longévité des chats, bien que le pronostic associé soit difficile à évaluer<sup>[115]</sup>. Cette diminution de l'espérance de vie est la conséquence d'une part d'une accélération du processus de vieillissement organique<sup>[93]</sup>, mais aussi de l'apparition ou l'aggravation d'autres maladies en raison de l'obésité. C'est le cas en particulier du diabète sucré<sup>[116]</sup>, de la cardiomyopathie hypertrophique<sup>[117]</sup>, de troubles urinaires et rénaux<sup>[118]</sup>, mais aussi hépatiques<sup>[112]</sup> ou encore cutanés<sup>[103]</sup>.

##### b) L'obésité, facteur de risque d'arthrose féline ?

Chez le chat, aucun lien significatif n'a été formellement démontré entre le surpoids ou l'obésité et les troubles musculosquelettiques, en particulier l'arthrose<sup>[119]</sup>. Toutefois, une corrélation significative entre ces deux éléments est connue depuis longtemps chez l'humain<sup>[120, 121]</sup>, mais aussi chez le chien<sup>[122, 123]</sup> par exemple.

Chez le chat, Scarlett *et al.*<sup>[124]</sup> observe que les chats obèses ou en surpoids ont 2,9 fois plus de risque de développer des boiteries. De plus, une étude récente<sup>[125]</sup> a exploré le lien entre le surpoids et les lésions radiographiques ainsi que la sévérité clinique d'arthrose. Une prévalence supérieure de lésions radiographiques de l'arthrose a été observée dans le groupe en surpoids, bien qu'elle ne semble pas associée à des signes de gravité radiographique ou clinique supérieure aux chats en poids normal.

Si, en fonction des études, l'existence d'une corrélation ne peut à ce jour pas être affirmée avec certitude, il est également envisageable que ce lien soit masqué par certains facteurs de confusion. En particulier, c'est le cas du vieillissement qui, comme discuté précédemment, favorise le développement de l'arthrose mais provoque par ailleurs un amaigrissement progressif<sup>[126]</sup>. La proportion d'animaux en surpoids dans la catégorie d'âge la plus touchée par l'arthrose est donc réduite par rapport à une population générale, ce qui peut occulter certains liens de causalité.

Différents mécanismes pourraient être impliqués dans un tel lien entre poids et arthrose. En effet, ces mécanismes ont été démontrés chez d'autres espèces, et notamment chez l'humain.

##### i. Impact mécanique sur les articulations

Le premier mécanisme potentiellement impliqué, et le plus intuitif, est lié à l'impact mécanique de la surcharge pondérale associée à l'obésité.

Celui-ci peut être responsable tout d'abord d'un phénomène de « *wear and tear* », c'est-à-dire l'usure progressive des articulations provoquée par l'augmentation des forces s'y appliquant<sup>[127]</sup>. Toutefois, ce

mécanisme, s'il est souvent évoqué dans la littérature, est rarement démontré seul ; il est même probable que ce soit en fait un facteur mineur dans le développement de l'arthrose chez le sujet en surpoids<sup>[128]</sup>.

En effet, une diminution de masse musculaire est globalement associée à la surcharge adipeuse. Cette amyotrophie provoque une fatigue plus rapide et plus importante, qui pourrait altérer la capacité de l'individu à corriger les mouvements anormaux<sup>[129]</sup>. On retrouve d'ailleurs ici l'un des mécanismes impliqués dans le vieillissement et favorisant le développement de l'arthrose avec l'âge par sarcopénie. Cependant, l'importance de ces phénomènes biomécaniques serait sûrement assez faible par rapport aux autres mécanismes impliqués, notamment inflammatoires<sup>[128]</sup>.

## ii. Obésité et inflammation

On observe ainsi chez l'humain une corrélation entre l'obésité et l'arthrose même dans des articulations non soumises à des contraintes mécaniques augmentées, comme le poignet ou les articulations de la main par exemple<sup>[130]</sup>. Deux mécanismes inflammatoires pourraient y être impliqués.

En effet, le tissu adipeux est responsable de la synthèse et de la libération de cytokines pro-inflammatoires. L'augmentation de la quantité de tissu adipeux provoque donc une surproduction de ces cytokines<sup>[131, 132]</sup>. L'obésité est ainsi responsable d'un état inflammatoire diffus chronique, qui favorise le développement arthrosique, en raison de sa pathogénie étroitement liée à l'initiation et l'entretien d'un statut inflammatoire<sup>[120]</sup>, selon les mêmes mécanismes supposés que ceux discutés dans le paragraphe précédent (*voir le paragraphe Désordres métaboliques*). Le développement de tissu adipeux n'épargne pas le tissu intra-articulaire, tel que le coussinet adipeux infra-patellaire du genou par exemple qui est également capable de sécréter de grandes quantités de cytokines<sup>[133]</sup>.

D'autre part, il a été montré chez l'humain que les individus atteints d'arthrose présentent également une augmentation de la concentration synoviale de leptine et de facteurs de croissance (IGF-1), facteurs pro-inflammatoires locaux<sup>[134]</sup>. L'intensité de cette concentration intra-articulaire est par ailleurs proportionnelle à la note d'état corporel<sup>[135, 136]</sup>.

Il est donc vraisemblable que l'augmentation du tissu adipeux intra-articulaire soit à l'origine d'une inflammation locale et systémique auto-entretenu impliquée dans les phénomènes arthrosiques lors d'obésité.

## III. Méthodes diagnostiques

### A. Outils cliniques

#### a) *Examen clinique*

La suspicion d'arthrose repose avant tout sur une consultation rigoureusement menée. En effet, le diagnostic étant souvent difficile et tardif, il est important d'utiliser la consultation pour dépister précocement les signes cliniques<sup>[137]</sup>. Les consultations de médecine préventive représentent notamment une occasion importante de dépister et sensibiliser les propriétaires d'animaux<sup>[138]</sup>.

## i. Commémoratifs et anamnèse

### *Commémoratifs*

Les commémoratifs d'importance dans la suspicion puis le diagnostic d'arthrose reposent sur les éléments d'épidémiologie cités précédemment (*voir paragraphe Facteurs de risque d'arthrose féline*).

Ainsi, l'âge est le premier facteur de risque à surveiller, qui constituera la base d'une prévention et d'une détection efficace. Un chat âgé devra donc faire l'objet d'une attention accrue sur le sujet, d'un examen orthopédique complet et d'une discussion avec le propriétaire afin de le sensibiliser aux signes cliniques et de détecter précocement la maladie.

L'AAHA (American Animal Hospital Association) définit plusieurs classes d'âge chez le chat<sup>[139]</sup> :

- Les chatons, âgés de moins d'un an ;
- Les chats entre 1 et 6 ans, classés comme « jeunes adultes » ;
- Les chats de 7 ans et plus, dits « adultes matures », faisant partie d'une classe d'adultes en transition vers les chats considérés âgés ;
- Les chats de plus de 10 ans, dits « senior ».

Les recommandations de l'AAHA et de l'AAFP (American Association of Feline Practicioners)<sup>[139]</sup> incluent une attention accrue sur le sujet des atteintes musculosquelettiques dès 7 ans, c'est-à-dire concernant les 2 classes d'âge les plus âgées.

Il conviendra également d'être plus attentif chez les races présentant certaines prédispositions, telles que les chats de race Maine Coon ou Scottish Fold. Si ces races ne présentent pas systématiquement des signes d'arthrose, un examen locomoteur et un interrogatoire plus développé peuvent être indiqués, y compris chez des animaux plus jeunes.

Le mode de vie du chat est également important : un chat ayant accès à l'extérieur peut être sujet plus fréquemment à des traumatismes articulaires locaux, et à l'inverse un chat d'intérieur strict sera plus sédentaire et donc plus à risque de développer du surpoids ou de l'obésité. Dans les deux cas, il s'agit de potentiels facteurs de risque d'arthrose. Cependant, la prévention auprès de propriétaires ne sera pas identique, et il est donc important de distinguer ces deux populations. Dans tous les cas, tout historique de traumatisme articulaire doit être pris en compte. Tout accident, boiterie résolue ou non, ou historique de dysplasie, sont des éléments d'intérêt pour la suspicion d'arthrose et doivent motiver un examen plus complet.

Une prise de poids objectivée par les propriétaires doit aussi retenir l'attention du vétérinaire praticien. Celle-ci devra être confirmée lors de l'examen clinique, tout en y associant entre autres le sujet des atteintes articulaires. Aborder ce sujet pourra permettre à la fois de dépister d'éventuels signes, mais aussi d'insister sur la nécessité pour les propriétaires de prendre en charge un surpoids ou une obésité afin de protéger la santé et le confort de l'animal dans le futur.

### *Anamnèse et motif d'appel*

Les signes cliniques d'arthrose sont liés à l'altération structurelle et fonctionnelle de l'articulation, mais aussi et surtout à la douleur chronique associée. En effet, puisque cette douleur est liée principalement aux pressions appliquées sur les différents composants articulaires, en raison de

leur innervation et de la diminution d'absorption des chocs par le cartilage articulaire, elle est généralement faible au repos ou après échauffement, mais beaucoup plus soutenue en cas de sollicitation brutale ou intense de l'articulation<sup>[34]</sup>.

Les signes cliniques associés sont globalement caractérisés par une diminution de l'amplitude<sup>[119]</sup> voire un évitement volontaire<sup>[140]</sup> de certains mouvements et mobilisations articulaires.

Souvent, le terme d'arthrose évoque pour les propriétaires une boiterie. Toutefois une telle expression clinique est souvent masquée par la souplesse et l'agilité des félins, mais aussi par le comportement naturel des chats les poussant à camoufler spontanément les signes de douleur<sup>[141]</sup>. Ainsi moins de la moitié des animaux atteints d'arthrose présentent une boiterie (entre 16<sup>[61]</sup> et 43%<sup>[24]</sup> des chats). De plus, elle est alors significativement plus difficile à objectiver, voire complètement absente en cas d'atteinte bilatérale, ce qui est le cas dans au moins la moitié des cas (entre 40 à 79% des chats arthrosiques<sup>[59]</sup>).

La douleur articulaire engendrée par les mouvements se traduit généralement par des modifications de comportement, caractérisées par des conduites d'évitement. Leur expression peut être polymorphe, en fonction des individus ; les plus évidents sont des difficultés et des réticences à certains mouvements, notamment à courir (souvent remplacé par une marche plus rapide), se déplacer en portant la queue haute, sauter sur et depuis des hauteurs, se mettre en position de saut ou de chasse, jouer ou exercer des activités appréciées auparavant<sup>[60]</sup>. Il est cependant rare que l'animal perde complètement la capacité de saut ; mais les mouvements étant plus limités, la hauteur du saut est diminuée, et le chat préférera utiliser plusieurs petits sauts intermédiaires pour atteindre une hauteur élevée. Toutefois, ces modifications de posture sont souvent discrètes, simplement caractérisées par une démarche raidie ou anormale, une cyphose ou encore une légère boiterie chronique intermittente à permanente<sup>[142]</sup>.

Des modifications morphologiques peuvent être associées, en particulier une perte de poids par amyotrophie mais aussi par hyporexie liée à la douleur ou à l'inaccessibilité des ressources alimentaires en hauteur<sup>[76]</sup>. L'accessibilité des ressources est un point essentiel. Ainsi, des changements peuvent être également observés dans les aires de couchage choisies en fonction de leur localisation. De la même façon, la douleur diminue souvent l'accessibilité de la litière, pouvant conduire à une péri-élimination urinaire et/ou fécale<sup>[60]</sup>.

Les interactions avec les autres membres du foyer peuvent aussi être impactées ; la manipulation n'est plus tolérée par l'animal, parfois lorsqu'il est porté ou même simplement lorsqu'il est caressé. Cette tolérance diminuée peut se caractériser par de l'agression ou plus discrètement par une diminution des comportements affectueux ou des demandes de nourriture par exemple.

## ii. [Éléments cliniques en consultation vétérinaire](#)

En raison de la tendance naturelle des chats à masquer les signes de douleur<sup>[141]</sup>, en particulier en situation de stress ce qui est généralement le cas lors de visite vétérinaire, il est souvent difficile pour le praticien d'objectiver des signes cliniques d'arthrose. Ainsi, de nombreux chats refusent par exemple de se déplacer ou de se lever lors des consultations. Il est intéressant de noter ici qu'un certain nombre de pratiques, concernant à la fois le propriétaire avant et après la visite, et le vétérinaire praticien durant la consultation, peuvent être mises en place afin de limiter le stress, d'améliorer le

confort de l'animal et donc la qualité des observations associées. Un guide de recommandations émises par l'AAFP et l'ISFM (International Society of Feline Medicine), présentant des ressources utiles aux praticiens ainsi que des conseils à l'attention des propriétaires est disponible au public dans cet objectif<sup>[143]</sup>.

De plus, la détection de la douleur, *a fortiori* chronique, représente un défi global en médecine vétérinaire. En effet, la douleur est en réalité décrite comme une expérience individuelle, dépendant de nombreux facteurs : des facteurs nerveux centraux, des facteurs nerveux et tissulaires périphériques, mais aussi des facteurs extérieurs et émotionnels<sup>[144]</sup>. Chez les animaux, l'absence de verbalisation la rend difficile à percevoir et grader. Les outils développés dans l'objectif de détecter et évaluer la douleur chez le chat seront développés dans le paragraphe suivant.

La douleur chronique est, d'autre part, moins intense que la douleur aiguë, ce qui peut rendre inutilisable les échelles usuelles de détection de douleur, qui utilisent souvent des signes tels que l'agressivité, les vocalises ou l'abattement<sup>[145, 146]</sup>. De plus, à l'inverse des douleurs aiguës, la sensibilité de la palpation lors d'un examen orthopédique est relativement faible. Selon certains auteurs, elle ne permet de détecter que la moitié des cas suspectés par les propriétaires<sup>[147]</sup> ; selon d'autres études, la sensibilité se situerait entre 0 et 67%, avec une spécificité comprise entre 62 et 99%<sup>[119]</sup>.

Selon Lascelles *et al.*<sup>[119]</sup>, les autres signes susceptibles d'être observés lors de l'examen clinique sont les suivants :

- Les crépitements, présents dans 0 à 56% des cas, mais plutôt spécifiques (87 - 99%) ;
- L'effusion synoviale caractérisée par une tuméfaction de l'articulation, présente dans 6 à 38% des cas, assez spécifique (75 - 99%) ;
- L'épaississement articulaire, observé dans 0 à 59% des cas (spécificité : 74 - 99%).

La diminution de l'amplitude articulaire est également rapportée assez souvent, mais n'est pas systématique.

L'examen clinique orthopédique doit être perçu la majorité du temps comme un « screening » des animaux, afin de justifier ou non un traitement adapté ou des examens complémentaires plus approfondis. Le propriétaire doit nécessairement être impliqué dans ce processus, afin qu'il soit capable d'observer des dégradations ou des améliorations cliniques au domicile, mais aussi afin de prendre en compte ces signes comme une dégradation du confort de vie.

Enfin, la douleur restreint les mouvements de l'animal notamment au moment de sa toilette. La qualité du poil peut donc être abîmée, et il est possible d'observer des pellicules ou des bourres de poils<sup>[60]</sup>.

De nombreuses modifications comportementales, posturales et morphologiques peuvent donc être observées en cas d'arthrose féline. Ces modifications sont souvent très discrètes et progressives, ce qui peut les rendre difficiles à mettre en évidence par les propriétaires, et s'accroissent peu à peu avec l'âge et la dégénérescence articulaire<sup>[148]</sup>.

### *b) Outils cliniques métrologiques*

La difficulté de détection par le vétérinaire, au cours d'une consultation, de la douleur provoquée par l'arthrose chez le chat implique fortement le propriétaire dans la démarche diagnostique. Toutefois, les signes cliniques d'arthrose sont souvent subtils et rarement objectivés spontanément

par le propriétaire en début d'évolution. De plus, les propriétaires rencontrent souvent des difficultés à considérer ces signes comme une douleur handicapante et altérant significativement la qualité de vie de leur animal ; la majorité d'entre eux considèrent qu'il s'agit de troubles inhérents à la vieillesse<sup>[147]</sup>.

Différents questionnaires, à destination des vétérinaires mais aussi et surtout des propriétaires, ont donc été développés. Leur objectif global est de déterminer la présence de douleur chronique ostéoarticulaire chez les chats à risque ; mais tous ne présentent pas les mêmes caractéristiques et donc la même finalité. Quatre d'entre eux seront présentés dans ce paragraphe : le Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI), le MI-CAT, le Feline MiPSC, et enfin le HRQoL.

#### i. FMPI (2013) et FMPI-sf (2022) : détecter la douleur et évaluer l'efficacité d'un traitement

L'outil clinique FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index) est un questionnaire à destination des propriétaires établi en 2013 par Benito *et al.*<sup>[149]</sup> et constitue la première tentative d'outil de détection de la douleur arthrosique chez le chat. Il est constitué de 21 questions à choix unique ; 4 d'entre elles présentent seulement 2 options de réponse (Oui / Non), et les 19 autres présentent 5 options, permettant au répondant de grader sa réponse. Le questionnaire complet est disponible en Annexe 1.

Le questionnaire a démontré une bonne fiabilité et une bonne répétabilité. Toutefois, cet outil ne semble pas permettre de discriminer les animaux en fonction de la sévérité de l'atteinte, et ce peu importe la taille de l'échantillon utilisé.

Une seconde étude sur ce questionnaire a été menée afin de déterminer son utilité pour évaluer l'efficacité d'un traitement sur les animaux arthrosiques<sup>[150]</sup>. Les scores des chats étudiés n'ont pas présenté de différence significative entre les deux groupes (placebo et traitement anti-inflammatoire), à l'exception de quelques cas très sévères. Cet outil n'est donc pas adapté pour suivre l'évolution d'un chat après la mise en place d'un traitement, même lorsque l'efficacité de celui-ci est confirmée par d'autres observations ou examens.

Ce questionnaire a ensuite été étudié à nouveau en 2022<sup>[151]</sup>, afin d'en extraire une liste plus courte de questions permettant de discriminer les chats atteints d'arthrose, plus facilement utilisable en contexte clinique : il s'agit du FMPI-sf (FMPI-short form). Cette seconde version a également pour objectif d'augmenter la réactivité du questionnaire, c'est-à-dire sa capacité à détecter des changements au cours du temps.

Cette version est composée de seulement 9 questions, sélectionnées pour leur réactivité. L'étude observe une meilleure discrimination entre les groupes placebo et les groupes traités par des anti-inflammatoires ou des analgésiques. Le questionnaire ainsi obtenu est résumé dans le tableau suivant (Tableau 5), ainsi que les 5 options de réponse, identiques pour toutes les questions du test.

**Tableau 5 : Questionnaire FMPI-sf original et traduction française**

|                           | <b>FMPI-sf – Questionnaire original (Anglais)</b>  | <b>FMPI-sf – Questionnaire traduit (Français)</b>  |
|---------------------------|--|--|
| <b>QUESTIONS</b>          | <p>Please mark the answer that best describes your cat's ability to perform the following activities:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jump up?</li> <li>2. Jump up to kitchen-counter height in one try?</li> <li>3. Jump down (how well and easily)?</li> <li>4. Play with toys and and/or chase objects?</li> <li>5. Play and interact with other pets?</li> <li>6. Get up from a resting position?</li> <li>7. Lie and/or sit down?</li> <li>8. Stretch?</li> <li>9. Groom himself or herself?</li> </ol> | <p>Sélectionner la réponse qui décrit le mieux la capacité de votre chat à réaliser les actions suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sauter en hauteur ?</li> <li>2. Sauter à la hauteur d'un comptoir de cuisine en un seul essai ?</li> <li>3. Sauter vers le bas (avec quel facilité et agilité) ?</li> <li>4. Jouer avec des jeux et/ou chasser des objets ?</li> <li>5. Jouer et interagir avec d'autres animaux ?</li> <li>6. Se lever depuis une position de repos ?</li> <li>7. Se coucher et/ou s'asseoir ?</li> <li>8. S'étirer ?</li> <li>9. Se toiletter ?</li> </ol> |
| <b>OPTIONS DE RÉPONSE</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Normal</li> <li>b. Not quite normal</li> <li>c. Somewhat worse than normal</li> <li>d. Barely, or with great effort</li> <li>e. Not at all</li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Normalement</li> <li>b. Pas tout à fait normalement</li> <li>c. Avec de la difficulté ou des efforts</li> <li>d. A peine, ou avec de grandes difficultés</li> <li>e. Pas du tout</li> </ol>  |

Cette version est la plus récente et la plus discriminante du questionnaire FMPI. Elle a donc le double avantage de pouvoir être utilisée pour détecter les signes cliniques mais aussi pour suivre leur évolution dans le temps, après la mise en place d'un traitement.

Toutefois, le FMPI-sf ne permet pas d'évaluer la douleur et de discriminer des groupes en fonction de la sévérité de l'atteinte clinique et fonctionnelle. Ainsi, si les auteurs observent bien un score moyen de zéro chez les chats non atteints d'arthrose, les chats malades présentent une note moyenne de 1,78 ± 0,76 sur un score total de 36 (9 questions, notées chacune sur 4)<sup>[151]</sup>. Tout score non nul, mais faiblement positif, doit donc être considéré comme un signe d'arthrose féline.

## ii. MI-CAT (2015) : grilles cliniques à destination des propriétaires et des vétérinaires

L'instrument MI-CAT (Montreal Instruments for Cat Arthritis Testing) est un double outil, constitué de 2 questionnaires ; le MI-CAT(C) (Caretaker)<sup>[152]</sup> à destination des propriétaires, et le MI-CAT(V) (Veterinary)<sup>[153]</sup> à destination des vétérinaires praticiens. Il s'agit du premier questionnaire d'évaluation de douleur arthrosique à destination des vétérinaires.

La grille MI-CAT(C) a été établie par plusieurs protocoles successifs d'observation des animaux. Elle semble facilement utilisée par les propriétaires, et discrimine efficacement les animaux traités par des anti-inflammatoires d'un groupe placebo. Toutefois, les mesures de fiabilité effectuées semblent recommander l'évaluation de l'animal à la fois par le propriétaire principal du chat, mais aussi par un « propriétaire secondaire » (responsable de gardes régulières par exemple...)<sup>[140]</sup>.

La grille MI-CAT(V) semble plus difficile à utiliser, en raison du contexte clinique associé. Toutefois, son utilisation répétée semble être à l'origine d'un apprentissage par le clinicien répondant, ce qui représente également un élément intéressant. Cet outil a été soumis à des analyses vidéo afin d'améliorer la sensibilité, ainsi qu'à plusieurs tests en utilisant diverses solutions thérapeutiques utilisées (gabapentine, tramadol, et méloxicam sous forme transmuqueuse) ; ces études ont permis d'affirmer la très bonne capacité de cette grille dans la détection des chats arthrosiques. Les tests menés sur le questionnaire ont également remis fortement en question l'intérêt de la palpation chez le chat dans le cadre d'une suspicion d'arthrose, et renforcé ainsi l'intérêt porté aux questionnaires, y compris dans le cadre d'une pratique vétérinaire en clinique généraliste. Cependant, cette grille ne paraît pas adaptée à l'évaluation de l'efficacité d'un traitement au cours du temps.

Idéalement, ces deux grilles (MI-CAT(C), (Annexe 2) et MI-CAT(V), (Annexe 3) devront être utilisées simultanément, afin d'affiner les résultats et les observations des animaux<sup>[44]</sup>. En effet, le MI-CAT(V) détecte efficacement les cas d'arthrose féline, et le MI-CAT(C) est capable d'évaluer l'efficacité d'un traitement. Le MI-CAT(V) représente un outil particulièrement intéressant pour les vétérinaires afin d'affiner les suspicions et diagnostics d'arthrose au sein de leur clientèle en consultation.

### iii. Feline MiPSC (2020) : Dépister les animaux arthrosiques

Le test Feline MiPSC (Feline Musculoskeletal Pain Screening Checklist) est un questionnaire constitué d'une liste de 6 questions établie en 2020 par Enomoto *et al.*<sup>[154]</sup>. Cet échantillon de questions a été obtenu à partir de la liste FMPI-sf mentionnée précédemment.

L'objectif de l'étude est de discriminer les questions les plus sensibles et spécifiques permettant de dépister au mieux les potentielles douleurs d'arthrose chez les chats. Ainsi, pour chaque question, la réponse des propriétaires a été confrontée au diagnostic radiographique et clinique effectuée par des vétérinaires praticiens. L'objectif de ce questionnaire est réellement de réaliser un dépistage, mais aussi d'être couplé à des supports d'information afin d'éduquer les propriétaires sur l'importance et les méthodes d'observation de leurs animaux.

La liste des questions est présentée dans le tableau suivant (Tableau 6).

**Tableau 6 : Questionnaire Feline MiPSC original et traduction française**

| Feline MiPSC - Questionnaire original (Anglais)                         | Feline MiPSC - Questionnaire traduit (Français)   |
|---|---|
| 1. Does your cat jump <b>up</b> normally? [Yes / No]                    | 1. Votre chat saute-t-il <b>en hauteur</b> normalement ? [Oui / Non]                    |
| 2. Does your cat jump <b>down</b> normally? [Yes / No]                  | 2. Votre chat saute-t-il <b>vers le bas</b> normalement ? [Oui / Non]                   |
| 3. Does your cat climb <b>up</b> stairs or steps normally? [Yes / No]   | 3. Votre chat <b>monte</b> -t-il les escaliers ou les marches normalement ? [Oui / Non] |
| 4. Does your cat climb <b>down</b> stairs or steps normally? [Yes / No] | 4. Votre chat <b>descend</b> -il les escaliers ou les marches normalement ? [Oui / Non] |
| 5. Does your cat run normally? [Yes / No]                               | 5. Votre chat court-il normalement ? [Oui / Non]  |
| 6. Does your cat chase moving objects (toys, preys, etc.)? [Yes / No]   | 6. Votre chat chasse-t-il des objets en mouvement (jouets, proies, etc.) ? [Oui / Non]  |

Ce questionnaire repose donc sur la capacité des propriétaires à identifier une locomotion « normale » chez le chat. Il est de plus binaire, et ne permet donc pas de nuancer les observations.

En raison de ces limites, et afin de vérifier sa fiabilité, la sensibilité et la spécificité de ce questionnaire ont ainsi été calculées, et varient en fonction de la connaissance de la pathologie par les propriétaires. Elles sont résumées dans le tableau ci-après (Tableau 7).

**Tableau 7 : Sensibilité et spécificité du test Feline MiPSC**

|             | Propriétaires informés sur l'arthrose | Propriétaires non informés |
|-------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Sensibilité | 99%                                   | 55%                        |
| Spécificité | 100%                                  | 97%                        |

Dans les deux cas, le questionnaire présente une très bonne spécificité. Toutefois, lorsque les propriétaires ne sont pas correctement informés sur l'arthrose, la sensibilité reste assez faible, et presque un cas sur deux ne sera pas détecté par cette liste de questions ; cette conclusion est assez intuitive en raison de la composition du questionnaire et des remarques soulevées précédemment.

Si ce questionnaire reste très intéressant, autant à titre épidémiologique qu'à titre clinique ou encore en tant que support d'information pour les propriétaires, il ne permet pas nécessairement de mettre en avant l'impact de ces douleurs sur la qualité de vie du chat. Il est également plus justifié de l'utiliser en complément ou de façon préliminaire à d'autres questionnaires décrits ici, ou à différents supports afin d'obtenir des réponses plus précises de la part des propriétaires.

#### iv. VetMetrica™ HRQoL : Evaluer la qualité de vie

A la différence des trois questionnaires présentés précédemment, le VetMetrica™ HRQoL (Health-Related Quality-of-Life)<sup>[155]</sup> n'est pas conçu spécifiquement autour de l'arthrose. Son objectif est de déterminer l'impact d'une maladie chronique, quelle qu'elle soit, sur la qualité de vie de l'animal<sup>[156]</sup>.

Il a été construit en plusieurs étapes successives, par des entretiens semi-directifs, puis deux tests de terrain visant à affiner sa fiabilité et sa répétabilité. Finalement, une liste de 20 questions a été établie,

visant à mesurer l'impact physique et émotionnel de maladies chroniques chez le chat<sup>[156]</sup>. Trois grands domaines y sont explorés : le confort, la vitalité, et le bien-être émotionnel (EWB : Emotional Well Being). En particulier, les maladies rénales chroniques, l'hyperthyroïdie, la dégénérescence cognitive et l'arthrose<sup>[157]</sup> ont fait l'objet de résultats significatifs lors de l'utilisation de ce questionnaire. D'autre part, cet outil permettrait de différencier de façon adaptée le stade clinique d'arthrose (léger / modéré / sévère)<sup>[158]</sup>. Toutefois, les études menées sur le sujet de l'arthrose en utilisant ce questionnaire soulignent une discordance entre les observations des propriétaires et des vétérinaires : ainsi, 51% des propriétaires de chats avec un diagnostic vétérinaire d'arthrose considéraient leur chat en « parfaite santé », alors que 63% de ces chats démontraient, selon le vétérinaire, des signes modérés d'arthrose<sup>[157]</sup>.

Ce questionnaire présente donc un intérêt significatif dans la sensibilisation des propriétaires, et doit susciter l'implication des propriétaires dans la détection des signes cliniques, souvent discrets, de maladies handicapantes et altérant le confort de vie telles que l'arthrose.

## B. Examens d'imagerie

### a) Radiographie

La radiographie osseuse est l'examen complémentaire le plus aisément mis en place en pratique généraliste, et le plus facilement accepté par les propriétaires en raison de sa facilité d'exécution, de son coût relativement faible et de sa réalisation non invasive.

Chez les chats domestiques, les lésions radiographiques observables lors d'arthrose sont très variables. Les lésions du squelette appendiculaire (OA) peuvent être caractérisées par des ostéophytes, des enthésophytes, une sclérose sous-chondrale (voire une érosion de l'os sous-chondral dans des cas très avancés, parfois même à l'origine d'instabilité articulaire franche<sup>[59, 221]</sup>), un gonflement des tissus mous, une effusion synoviale ou encore une minéralisation du tissu articulaire ou péri-articulaire<sup>[25, 61, 159, 160, 76]</sup> (Tableau 8).

**Tableau 8 : Principaux signes radiographiques et lésions associés à l'arthrose chez le chat**  
(Tableau établi sur la base des descriptions de Lascelles et al.<sup>[59]</sup>)

| Lésion  | Signes radiographiques associés  |
|---|--|
| <b>Ostéophytes / Enthésophytes</b>  | Opacité osseuse mal délimités à la surface de l'os (ostéophyte) ou dans les enthèses (enthésophytes) |
| <b>Sclérose de l'os sous-chondral</b>   | Opacification radiographique sous-chondrale  |
| <i>Remarque : Certaines lésions identifiées comme de la sclérose sous-chondrale peuvent être en réalité constituées de superpositions d'ostéophytes sur la marge articulaire, ou d'autres structures minéralisées localisées sur l'épiphyse osseuse<sup>[76, 61]</sup>.</i> |  |
| <b>Effusion synoviale</b>   | Poche d'opacité liquidienne  |
| <b>Minéralisation articulaire</b>   | Structure d'opacité osseuse (semblable aux ostéophytes / enthésophytes)                              |

Les ostéophytes, communément appelés « becs de perroquet » en raison de leur aspect radiographique sont des productions osseuses pathologiques ; les enthésophytes y sont semblables car elles sont caractérisées par une minéralisation pathologique, mais qui concerne les enthèses (zone d'ancrage des tendons, ligaments et capsules articulaires dans l'os). Ce type de lésions peut également être observé lors d'arthrose intervertébrale (DJD), sous la forme de spondylose<sup>[161]</sup>.

L'amincissement du cartilage articulaire est également une lésion observable et significative dans de nombreuses espèces. Toutefois, elle est très difficilement visible chez le chat et, à cet égard, ne constitue pas une lésion d'intérêt majeur<sup>[159]</sup>. Elle reste cependant l'une des possibles lésions radiographiques d'arthrose féline.

Des lésions semblables à des œdèmes de la moëlle osseuse ont également été rapportées lors d'arthrose coxofémorale<sup>[162]</sup>, mais elles ne sont à ce jour pas considérées comme un marqueur fréquent d'arthrose de la hanche.

Cependant, plusieurs auteurs ont démontré l'absence de corrélation entre les lésions radiographiquement visibles et l'état clinique de l'animal<sup>[64, 160]</sup>. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer, au moins en partie, la discordance entre les signes cliniques et radiographiques. Celle-ci peut être liée à la présence de lésions articulaires asymptomatiques, mais aussi à la difficulté d'identification des signes cliniques<sup>[25]</sup>. D'autre part, l'arthrose est souvent bilatérale chez le chat, pouvant masquer certains signes cliniques<sup>[160]</sup> mais aussi rendre plus difficile le diagnostic radiographique en l'absence de comparaison possible avec le membre contro-latéral.

Les ostéophytes semblent également être plus discrets chez le chat par rapport à d'autres espèces, et notamment le chien<sup>[61, 163, 160]</sup>. En particulier, certains ostéophytes discrets ne sont visibles que par des techniques d'imagerie par résonance magnétique (IRM)<sup>[162]</sup>. Cette observation doit renforcer encore les précautions prises lors de l'interprétation, car les signes radiographiques pourraient être moins prononcés chez le chat<sup>[76]</sup>, diminuant la sensibilité de la radiographie dans cette indication. D'autre part, certaines articulations radiographiquement normales peuvent tout de même subir des atteintes cartilagineuses<sup>[76, 163]</sup>.

Ainsi, des lésions radiographiques seules, si elles invitent à une attention accrue concernant l'apparition d'éventuels signes cliniques, ne constituent pas toujours un élément suffisant pour l'établissement d'un diagnostic, qui devrait toujours être corrélé à des éléments des commémoratifs, cliniques et anamnestiques, voire histopathologiques<sup>[76, 25, 59, 164]</sup>.

Toutefois, les articulations présentant des lésions radiographiques très sévères sont généralement douloureuses<sup>[165]</sup> ; la radiographie peut donc conserver un intérêt pronostic discret dans certains cas, mais qu'il convient de considérer avec précautions.

La radiographie est ainsi un outil intéressant dans le cadre de l'arthrose, notamment par sa facilité d'exécution et son coût limité. Elle peut permettre de mettre en évidence des lésions caractéristiques ; toutefois, les lésions radiographiques ne sont pas toujours à l'origine de signes cliniques. De la même façon, il est important de retenir que des articulations radiographiquement normales peuvent provoquer de la douleur chez l'animal. Il est donc nécessaire d'interpréter les clichés radiographiques dans un contexte plus global, et notamment de les relier aux éléments cliniques disponibles. Si nécessaire, d'autres examens peuvent être mis en œuvre, notamment des examens d'imagerie plus approfondis.

#### *b) Autre techniques d'imagerie*

Les autres examens d'imagerie, tels que l'échographie, l'IRM et l'arthroscopie, présentent un intérêt limité chez le chat. Ces techniques ne seront donc que brièvement décrites dans ce chapitre.

### i. Echographie

L'échographie peut être utilisée dans certaines indications musculosquelettiques. En effet, elle est utilisée chez l'humain dans l'exploration des effusions synoviales, qui présentent un intérêt dans le cas de l'arthrose féline. Toutefois, il n'existe pas d'étude démontrant son utilité chez le chat dans cet objectif<sup>[166]</sup>.

Elle est également indiquée dans l'exploration de troubles ligamentaires et tendineux, tels que la rupture du ligament croisé, surtout chez le chien et plus rarement chez le chat. L'échographie peut ici présenter un intérêt en raison du lien entre rupture ligamentaire (traumatisme) et arthrose<sup>[54, 167]</sup>, mais aussi en raison de la présence d'enthésophytes dans certaines articulations atteintes d'arthrose chez le chat. Toutefois, ces indications échographiques nécessitent une expérience et des compétences particulières<sup>[168]</sup>, rarement disponibles en clinique vétérinaire. D'autre part, l'intérêt très limité de cet outil n'indique pas de réel bénéfice à consulter un spécialiste dans cette indication.

### ii. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM est utilisée chez l'humain pour la détection précoce d'arthrose, car elle permet d'obtenir des images précises de l'intégralité des tissus de l'articulation, y compris les tissus mous difficilement observables à la radiographie<sup>[11]</sup>. Chez le chat, si de premiers tests ont été conduits et semblent obtenir des résultats intéressants<sup>[162, 169]</sup>, la faible disponibilité de l'IRM en médecine vétérinaire associée au coût important de cet examen rendent son utilisation pratique encore sporadique.

### iii. Arthroscopie

L'arthroscopie est une technique différente, à la croisée entre imagerie diagnostique et chirurgie thérapeutique. Son intérêt est double : elle permet ainsi dans un unique temps la visualisation des lésions, et si nécessaire l'exérèse d'ostéochondromes (fragments d'ostéophytes libres dans l'articulation). Toutefois, si cette technique est utilisée chez plusieurs espèces animales (notamment le chien ou le cheval), son utilisation chez le chat est négligeable et n'a été décrite qu'à de rares occasions<sup>[170, 171]</sup>.

Cette procédure est très invasive, nécessite une anesthésie générale et engage des frais importants, mais son intérêt diagnostique reste très limité en surplus des éléments cliniques et radiographiques. De plus, par rapport aux autres traitements de l'arthrose féline, l'intervention chirurgicale n'apporte généralement pas de bénéfices significatifs au moyen à long terme.

## C. Autre outils diagnostics : accélérométrie, études de démarche et stabilométrie

Les méthodes présentées ici sont des méthodes majoritairement mécaniques, qui visent toutes à évaluer des modifications de démarche, posture, activité ou sensibilité liées à l'arthrose. Ces méthodes sont en cours de développement et présentent certains intérêts diagnostics et cliniques, ce qui justifie leur mention dans ce paragraphe. Toutefois, la difficulté de mise en pratique ainsi que le manque de démocratisation de leur utilisation chez le chat en font des méthodes encore très à la marge. Pour cette raison, elles ne seront que brièvement décrites, sans expliciter précisément leur fonctionnement et caractéristiques.

### *a) Accélérométrie*

L'objectif de l'accélérométrie est de mesurer l'activité générale du chat, pour objectiver une diminution de cette activité en cas de douleurs d'arthrose. Elle se présente généralement sous la forme d'un collier comprenant un capteur capable d'enregistrer les modifications de vitesses (« accélérations »)<sup>[172, 173]</sup>. Cette technique a notamment été utilisée dans le cadre de recherches, en particulier dans l'établissement de questionnaires liés à l'arthrose<sup>[153, 174]</sup>.

Elle présente les avantages d'être peu invasive, réalisable au domicile de l'animal et sur une relativement longue période (enregistrement de données jusqu'à 1 semaine), et de produire des données fiables et correspondant effectivement à l'activité du chat<sup>[172, 173]</sup>.

Cependant, une très grande variabilité inter-individuelle est observée, ce qui ne permet pas de définir un seuil pathologique, et n'en fait donc pas une véritable technique diagnostique. De plus, une activité inégale est observée selon les jours de la semaine, probablement en lien avec la présence ou non des propriétaires<sup>[173, 175]</sup>.

Cet outil est donc peu indiqué aujourd'hui dans le diagnostic de l'arthrose chez le chat. Toutefois, il reste fiable dans le cadre d'études longitudinales, par exemple afin de mesurer l'efficacité d'un traitement au cours du temps, ce qui constitue tout de même une indication intéressante<sup>[176, 177, 178]</sup>.

### *b) Etudes de démarche*

L'étude de la marche consiste à caractériser le mouvement de l'animal. Pour cela, des tapis sensibles munis de capteurs de pression sont utilisés, permettant de mesurer la force de réaction du support, le temps d'appui, l'impulsion ou encore la répartition du poids sur les membres<sup>[179, 180]</sup>. Cette technique est utilisée notamment chez le chien et le cheval, chez qui de nombreuses études sur le sujet ont été menées<sup>[181, 182]</sup>.

Toutefois, s'il s'agit d'une technique intéressante, elle reste très difficile à mettre en pratique chez le chat, donc le comportement est très différent. En effet, cette méthode nécessite que l'animal marche à vitesse constante en ligne droite, sans tourner la tête. A l'exception des chats habitués au port du harnais et à la marche en laisse, il est donc extrêmement difficile d'obtenir de tels résultats<sup>[180, 183]</sup>.

Cependant, l'asymétrie de position et de force des membre lors d'arthrose<sup>[180]</sup> est effectivement démontrée chez le chat y compris grâce à ce type de système<sup>[184, 183]</sup>, bien que la mise en pratique reste difficile. D'autres études ont évalué le même type de données lors de réception au saut<sup>[185, 186]</sup> ou encore via l'utilisation de tapis de course<sup>[187]</sup>. Dans tous les cas, la mise en œuvre s'avère très limitante chez le chat, ce qui justifie l'absence d'utilisation de cette méthode en pratique à ce jour.

### *c) Stabilométrie*

Le stabilométrie repose sur une l'étude, statique cette fois, du centre de pression de l'animal. Elle s'appuie sur le mouvement de balancier naturel, inconscient et permanent retrouvé en position debout et assise chez tous les quadrupèdes<sup>[188, 189]</sup>. L'étude de ces mouvements s'est avérée sensible pour l'arthrose chez le chien, le cheval ainsi que l'humain<sup>[189, 190, 191]</sup>. Elle repose sur une succession de tests visant à évaluer l'impact de troubles musculosquelettiques sur la fonctionnalité des articulations, mais aussi les conséquences de l'hypersensibilité nociceptive et de l'allodynie associées.

Bien qu'il s'agisse d'une méthode intéressante, très peu d'études l'ont utilisée chez le chat. Là encore, la variabilité inter-individuelle semble très importante, bien que cette technique paraisse adaptée à des études longitudinales d'efficacité de traitement. Cependant, ces observations nécessitent des études complémentaires, notamment en termes de répétabilité et de faisabilité sur le terrain<sup>[192]</sup>.

## D. Éléments de prise en charge thérapeutique

La prise en charge de l'arthrose féline constitue un défi thérapeutique ; en effet, il n'existe à ce jour aucune piste curative, et la gestion de la maladie repose sur la prise en charge de la douleur associée. Le traitement de l'arthrose chez le chat doit donc être considéré comme une prise en charge multimodale, dont l'objectif est double : ralentir l'évolution de la maladie, et mettre en place une gestion satisfaisante de la douleur. Plusieurs outils sont disponibles dans ce but. Actuellement, trois types principaux de traitements sont utilisés : des traitements médicaux, tels que des anti-inflammatoires ou des analgésiques plus ou moins spécifiques, des modes de prise en charge nutraceutiques et nutritionnels, ainsi qu'une adaptation de l'environnement améliorant le confort de vie. Une prise en charge chirurgicale peut être discutée, mais reste rarement mise en œuvre.

### a) Traitements médicaux conservateurs

Il existe différentes stratégies thérapeutiques médicamenteuses dans la prise en charge de la douleur arthrosique chez le chat. Les principales substances actives utilisées sont les anti-inflammatoires non stéroïdiens, la gabapentine, les opioïdes faibles et le frunévetmab. Tous présentent des effets démontrés sur la douleur chronique, nociceptive et/ou neuropathique. Toutefois, pour la plupart de ces traitements, leurs effets secondaires ne sont pas négligeables et l'intérêt de leur prescription doit être discuté avec le propriétaire.

L'observance et la facilité d'administration ainsi que le coût associé représentent également des éléments importants dans la décision thérapeutique. Le propriétaire doit être impliqué activement dans cette démarche, ainsi que dans le suivi clinique et biologique indispensable.

### i. Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Les AINS sont des molécules intéressantes dans la prise en charge de l'arthrose chez le chat, parmi lesquelles sont utilisées principalement le méloxicam (molécule ciblant préférentiellement mais non sélectivement les enzymes COX-2) et le robénacoxib (AINS sélectif des enzymes COX-2). Les inhibiteurs sélectifs des COX-2 sont à privilégier car leurs effets secondaires pourraient être plus rares et moins sévères, notamment le risque d'ulcères gastriques<sup>[193]</sup>.

En effet, les AINS présentent un risque non négligeable d'effets secondaires, en particulier gastriques et rénaux. Les chats atteints d'arthrose sont généralement âgés et atteints de comorbidités dont les maladies rénales chroniques qui semblent corrélées à l'existence de lésions arthrosiques (*voir paragraphe Désordres métaboliques*). Dans ce contexte, la balance bénéfique / risques associée à un traitement anti-inflammatoire doit être considérée attentivement. Un bilan biologique comprenant une analyse biochimique (paramètres rénaux et hépatiques), une analyse d'urine et une mesure de pression artérielle est recommandé, ainsi qu'un suivi clinique et biologique par la suite<sup>[194, 195]</sup>.

Toutefois, il s'agit d'une solution efficace cliniquement présentant de bons résultats<sup>[196, 197]</sup>, relativement peu coûteuse et facile à mettre en place.

## ii. Gabapentine : gestion de la douleur neuropathique

Une enquête de Cap Douleur en 2020 révèle que les vétérinaires francophones prescrivent régulièrement la gabapentine dans des indications neuropathiques et inflammatoires, et observent des résultats satisfaisants<sup>[198]</sup>. Elle est utilisée chez de nombreux animaux domestiques, dont le chat chez qui son efficacité a été démontrée à plusieurs reprises<sup>[177]</sup>.

La gabapentine présente une action anti-hyperalgésique qui désensibilise les neurones descendants<sup>[140]</sup>. Elle agit donc sur la douleur neuropathique, élément central de la douleur arthrosique. Elle constitue ainsi une source d'analgésie très intéressante, qui peut notamment être utilisée en complément ou préférentiellement aux AINS si ces derniers ne permettent plus d'amélioration suffisante des signes cliniques<sup>[177]</sup>.

La gabapentine présente l'intérêt d'avoir peu d'effets secondaires, le principal étant une somnolence<sup>[177]</sup> qui, si elle ne représente pas de danger pour l'animal, peut tout de même dans certains cas altérer significativement sa qualité de vie. La posologie doit donc être adaptée progressivement afin d'observer une efficacité optimale sans sédation excessive<sup>[199]</sup>, ce qui nécessite là encore l'implication du propriétaire dans le suivi de l'animal. De plus, tout arrêt de traitement chronique à base de gabapentine doit être effectué par sevrage progressif, afin de s'affranchir d'un effet rebond<sup>[200]</sup>.

## iii. Opioïdes faibles : le tramadol

Le tramadol est un opioïde faible, analogue synthétique de la codéine, dont l'utilisation en médecine vétérinaire est assez récente. Son efficacité dans le cadre de douleurs chroniques est bien connue chez l'humain<sup>[201]</sup> ; elle a également été démontrée chez le chat arthrosique<sup>[176]</sup>, de même que son innocuité satisfaisante dans cette espèce<sup>[202, 176]</sup>. Les effets secondaires du tramadol sont fréquents, mais réversibles et peu sévères. Principalement, de la sédation, ou à l'inverse de l'euphorie, mais également une mydriase peuvent être observées<sup>[202, 203]</sup>.

Cependant, il n'existe pas de spécialité vétérinaire autorisée chez le chat à ce jour en France. Pour cette raison, il s'agit d'une molécule peu utilisée. Elle conserve toutefois avoir un véritable intérêt thérapeutique chez certains animaux, en particulier chez lesquels les anti-inflammatoires sont contre-indiqués ou insuffisants.

## iv. Anti-corps anti-NGF (frunévetmab)

Le frunévetmab est un anticorps monoclonal spécifique d'espèce dirigé contre le NGF (Nerve Growth Factor), lui-même impliqué dans différents mécanismes de la douleur arthrosique. Bien qu'il soit difficile d'objectiver l'amélioration clinique successive aux traitements de l'arthrose féline, les études sur l'efficacité de cette molécule, qui utilisent différentes méthodes (accélérométrie, outils cliniques métrologiques), sont très encourageantes<sup>[178, 204]</sup>. Enfin, le potentiel immunogène de cet anticorps est faible et ne paraît pas altérer son efficacité.

Cependant, certains effets secondaires sont rapportés, bien que relativement peu fréquents<sup>[204]</sup>. Des troubles dermatologiques légers ont été observés, généralement associés à une cause primaire et traités avec succès. De plus, l'utilisation de frunévetmab pourrait être à l'origine d'insuffisances rénales, bien que les études sur le sujet ne permettent pas de conclure avec certitude. Il convient donc

d'utiliser ce traitement avec précaution chez les animaux atteints de maladies rénales, en particulier aux stades IRIS 3 et 4 en raison de l'absence de données sur l'innocuité et l'efficacité chez ces animaux.

### *b) Prise en charge nutraceutique et nutritionnelle*

La prise en charge des douleurs arthrosiques par des procédés nutritionnels et nutraceutiques est un sujet relativement récent, et assez peu documenté chez le chat en particulier. Cependant, l'intérêt croissant des propriétaires pour le sujet de l'alimentation a participé au développement de cette approche, dont l'efficacité est aujourd'hui prouvée.

En 2022, Barbeau-Grégoire *et al.* a réalisé une revue systématique et une méta-analyse des publications sur le sujet concernant les chiens et les chats<sup>[205]</sup>. Cette méta-analyse est issue de 38 essais thérapeutiques dont la qualité est vérifiée, mais parmi lesquels seuls 3 concernent les chats. Les résultats de chaque étude sont classés en 3 catégories : l'effet analgésique (diminution des signes cliniques au cours du temps par rapport à un groupe contrôle), amélioration (diminution des signes cliniques au cours du temps, au sein d'un même groupe) et absence d'effet (aucune amélioration, ni entre différents groupes ni au sein d'un même groupe).

Les conclusions de cette analyse mettent en évidence l'intérêt thérapeutique des acides gras essentiels de type oméga 3, autant dans les aliments enrichis que dans les compléments alimentaires (sous la condition d'un mode de conservation adapté). En effet, ces aliments et compléments alimentaires présentent, dans cette étude, respectivement 20 et 40% d'amélioration, et 50 et 70% d'effet analgésique.

Les compléments nutraceutiques au collagène semblent également efficaces, dans une moindre mesure. Cependant, toutes les autres catégories testées (nutraceutiques à base de chondroïtine, glucosamine, cannabidoïdes...) ne montrent pas d'amélioration et d'effets analgésiques satisfaisants.

La très faible proportion d'études menées sur les chats doit amener à conserver certaines précautions dans le cadre de ce travail, mais ces résultats restent encourageants.

### *c) Mesures hygiéniques et amélioration du confort de vie*

En raison de la douleur chronique à l'origine des nombreuses modifications comportementales décrites précédemment (*voir paragraphe Examen clinique*), il est indispensable, en parallèle d'autres types de prise en charge, d'adapter l'environnement du chat afin d'améliorer sa qualité de vie et son confort<sup>[170, 206]</sup>.

Certaines adaptations simples mais efficaces du lieu et du mode de vie peuvent être mis en place par le propriétaire<sup>[171]</sup>. Ainsi, chez un chat souffrant d'arthrose, il peut être important d'ajouter des marches ou des rampes afin de lui permettre d'accéder aux espaces en hauteur nécessaires à son bien-être, mais aussi d'adapter les portes de chatière, ou encore de mettre à disposition des couchages confortables et facilement accessibles. D'autre part, un accès facile et multiple aux ressources est indispensable, afin de limiter les déplacements nécessaires au chat pour y accéder ; les litières en particulier, ou les gamelles placées en hauteur doivent être adaptées au stade de la maladie<sup>[170, 207]</sup>.

D'autre part, l'activité physique doit être encouragée chez ces animaux, afin d'améliorer le soutien musculaire des articulations, mais aussi de stimuler physiquement et mentalement les chats, en particulier lorsque leur mode de vie ne leur permet pas d'accès à l'extérieur. L'activité physique doit

rester de faible intensité et contrôlée, en particulier par l'intermédiaire du jeu en stimulant des comportements de prédation. Dans cet objectif, la physiothérapie constitue un outil intéressant dans la prise en charge de l'arthrose<sup>[208]</sup>, bien que les données manquent dans l'espèce féline, et qu'il s'agisse d'une discipline relativement récente chez les chiens. Elle permet de contrôler l'inflammation, de renforcer les muscles, d'améliorer l'amplitude de mouvement mais aussi de limiter le développement de douleurs chroniques et d'hyperalgésie, grâce à différentes techniques (thérapie manuelle, massage, laser thérapeutique ou encore hydrothérapie par exemple).

Bien que ces aspects et traitements adjuvants soient souvent moins considérés par les propriétaires, il s'agit d'adaptations et d'alternatives présentant un véritable intérêt dans l'amélioration du confort de vie du chat, qui doit rester l'objectif principal de la prise en charge de l'arthrose.



## Deuxième partie : Enquête épidémiologique auprès de propriétaires de chats

Dans cette seconde partie, nous nous intéresserons aux différents objectifs clés de l'étude. Tout d'abord et principalement, il s'agit d'**estimer la prévalence de l'arthrose (1)**, ainsi que celle du surpoids et de l'obésité au sein de la population de chats domestiques en France métropolitaine. Ensuite, cette étude se penchera sur **différents facteurs de risque potentiels de douleurs articulaires secondaires à l'arthrose féline (2)**, en particulier l'âge, le surpoids ou encore le morphotype racial. Enfin, **l'impact du surpoids sur le diagnostic (3)** par des outils métrologiques cliniques chez le chat sera discuté, et mis en lien avec les résultats précédents. Ces trois objectifs s'inscrivent dans une démarche globale visant à mieux comprendre et aborder les problématiques de santé spécifiques rencontrées chez les chats domestiques en France métropolitaine.

Pour répondre à ces objectifs, **une enquête à participation volontaire est menée auprès de propriétaires de chats, via un questionnaire** construit en fonction des besoins de l'étude. Ce dernier repose sur **deux outils métrologiques**, et collecte également des données épidémiologiques concernant les chats, en particulier leur état d'embonpoint.

### I. Enquête auprès des propriétaires de chats domestiques

#### A. Matériels et méthodes

##### a) *Construction du questionnaire*

##### i. Choix et objectifs de l'enquête par questionnaire

Le questionnaire doit répondre à plusieurs impératifs. Tout d'abord, il doit permettre de décrire avec précision la population de personnes interrogées, c'est-à-dire des propriétaires de chats, afin de vérifier la représentativité de l'échantillon. D'autre part, il doit également permettre de caractériser la population de chats concernés et indirectement échantillonnés.

De plus, comme il s'agit d'une étude rétrospective, qui peut être fortement biaisée par la subjectivité des répondants, la construction du questionnaire visera à limiter au maximum ces biais, qui seront discutés par la suite.

Enfin, il doit permettre de répondre aux principaux objectifs établis précédemment :

1. Estimation de la prévalence de l'arthrose dans la population féline ;
2. Exploration de facteurs de risque d'arthrose, notamment âge, surpoids et morphotype racial ;
3. Evaluation de l'impact du surpoids sur les méthodes de diagnostic métrologique.

##### ii. Description de la population

La description du groupe de propriétaires de chats interrogés doit contenir les informations permettant de vérifier la représentativité de l'échantillon (données épidémiologiques et socio-économiques), mais également permettre d'estimer la connaissance de la population vis-à-vis des maladies du chat, et en particulier de l'arthrose. Ces informations permettront à la fois de mieux estimer la sensibilité et la spécificité des tests métrologiques utilisés, qui dépend des connaissances de l'interlocuteur au sujet de l'arthrose, mais aussi de vérifier l'absence de biais de sélection vers une population particulièrement informée sur le sujet de la santé animale.

La population de chats ainsi échantillonnée indirectement doit également pouvoir être décrite précisément. Les données d'intérêt particulier dans ce travail concernent l'âge, la race, l'état d'embonpoint (dont l'obtention sera détaillée dans les paragraphes suivants), mais également la présence de maladies connues, dont l'arthrose et les maladies à l'origine de troubles de la locomotion (amputation, ataxie, traumatisme, affection locomotrice chronique, cécité...).

### iii. Utilisation des outils métrologiques

Le prérequis aux 3 objectifs de l'étude est l'utilisation d'un outil métrologique adapté permettant d'estimer avec un bon degré de certitude la présence de douleurs arthrosiques. Afin d'augmenter ce degré de confiance, deux outils métrologiques sont utilisés simultanément : le test FMPI-sf et le test Feline MiPSC. Ces deux tests sont récents, et présentent en particulier l'intérêt d'être relativement courts, ce qui permet d'augmenter le nombre de réponses attendues. Ils sont également caractérisés par une bonne sensibilité et une bonne spécificité.

Pour rappel (*voir paragraphe FMPI (2013) et FMPI-sf (2022) : détecter la douleur et évaluer l'efficacité d'un traitement*), le FMPI-sf est une version condensée et plus discriminante du questionnaire FMPI, contenant 9 questions à réponses graduées subjectivement (Normalement – Pas tout à fait normalement – Avec de la difficulté ou des efforts – Avec de grandes difficultés – Pas du tout). Chaque question sera, dans un premier temps, notée entre 0 et 1, selon le barème suivant (Tableau 9), permettant l'obtention d'une note finale comprise entre 0 et 9 :

**Tableau 9 : Notation associée aux réponses du test FMPI-sf**

| Réponse à chaque item du FMPI-sf     | Note attribuée |
|--------------------------------------|----------------|
| Normalement                          | 0              |
| Pas tout à fait normalement          | 0,25           |
| Avec de la difficulté ou des efforts | 0,5            |
| Avec de grandes difficultés          | 0,75           |
| Pas du tout                          | 1              |

Toutefois, si ce test permet de détecter les signes cliniques et de suivre leur évolution dans le temps, il n'est pas adapté pour évaluer l'efficacité d'un traitement, et ne permet pas de discriminer en fonction de la sévérité de l'atteinte fonctionnelle. Tout score différent de zéro sera considéré ici comme potentiellement pathologique. Ce travail ne s'intéressant pas à une évolution dans le temps ou à la réponse à un traitement, les réponses seront donc par la suite transformées en score binaire (dit « positif » si la note totale est strictement supérieure à 0 et « négatif » si elle est égale à 0).

En effet, les auteurs du test observent un score moyen de zéro chez les chats non atteints d'arthrose, et chez les chats malades une note moyenne (rapportée sur 9) de  $0,44 \pm 0,19$  <sup>[151]</sup>. Tous les scores non nuls, même faibles, pourront donc être considérés comme des positifs.

Le questionnaire Feline MiPSC, quant à lui, est un test à visée de dépistage, qui s'adresse aux propriétaires de chats afin de détecter la présence de douleurs liées à l'arthrose (*voir paragraphe Feline MiPSC (2020) : Dépister les animaux arthrosiques*). Il se décompose en 6 questions à réponse binaire (Oui / Non), concernant la capacité de l'animal à réaliser 6 actions différentes de façon normale. De la même façon, chaque réponse est transformée en notation, binaire cette fois (0 si la réponse est « oui » ; 1 si la réponse est « non »). Cela permet d'obtenir un score noté entre 0 et 6. Cependant, là

encore, le détail des scores présente peu d'intérêt, et on considérera par la suite un résultat binaire (« positif » en cas de score non nul ; « négatif » sinon). Tout score positif sera assimilé à la présence de potentielles douleurs d'arthrose.

Enfin, dans l'hypothèse de vérifier qualitativement la compréhension des questions des deux tests, des espaces de commentaires facultatifs y sont associés afin de proposer aux propriétaires de qualifier la locomotion de leur chat.

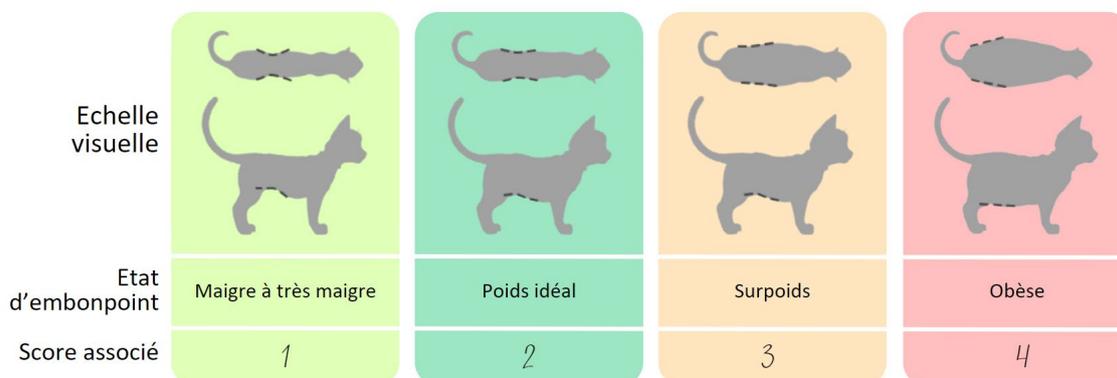
#### iv. Note d'état corporel

Afin de répondre aux objectifs principaux de l'étude, il est nécessaire de pouvoir estimer l'état d'embonpoint des animaux. Là encore, on cherche à s'affranchir au mieux du biais de subjectivité. Pour cela, l'état corporel est évalué de trois façons puis synthétisé.

Ainsi, on utilisera simultanément des notes attribuées par les propriétaires sur une échelle visuelle de score corporel (NEC<sub>v</sub>), puis des estimations subjectives réalisées par les propriétaires et les vétérinaires (NEC<sub>s</sub>), et enfin le poids des animaux, afin d'établir une note d'état corporel (NEC) qui sera utilisée dans la suite de cette étude.

#### Echelle visuelle de score corporel (NEC<sub>v</sub>)

L'échelle visuelle utilisée est reportée dans la Figure 3. Cette figure présente également la note entre 1 et 4 qui est attribuée *a posteriori* à chaque réponse. Cette note d'état corporel sera notée NEC<sub>v</sub> par la suite.



**Figure 3 :** Echelle visuelle d'état corporel et score associé : NEC<sub>v</sub>  
(Images issues du test L.O.V.E. par Hill's Pet Nutrition®)

#### Estimation subjective de l'état d'embonpoint (NEC<sub>s</sub>)

Dans un second temps, les personnes interrogées rapportent l'estimation que réalise leur vétérinaire traitant de l'état corporel de leur chat, selon une échelle qualitative simple, à laquelle est ensuite associé un score de la même façon que précédemment :

- 1 : Très maigre / Maigre
- 2 : Poids idéal
- 3 : Surpoids
- 4 : Obésité

Cette échelle subjective sera notée NEC<sub>s</sub> par la suite.

Concernant les propriétaires ne consultant pas de vétérinaire, il est demandé de décrire leur propre estimation de l'état corporel de leur animal. Enfin, chez les personnes ayant un vétérinaire traitant mais ne l'ayant pas consulté depuis plus d'un an, par souci d'obtenir des estimations relativement récentes, les deux informations sont demandées, puis une moyenne est calculée.

### *Poids et morphotype*

Chaque chat est également placé dans une classe de poids, afin d'obtenir une échelle semi-quantitative, mais aussi de faciliter la réponse pour les propriétaires ne connaissant pas le poids précis du chat.

Les tranches de poids suivantes sont proposées :

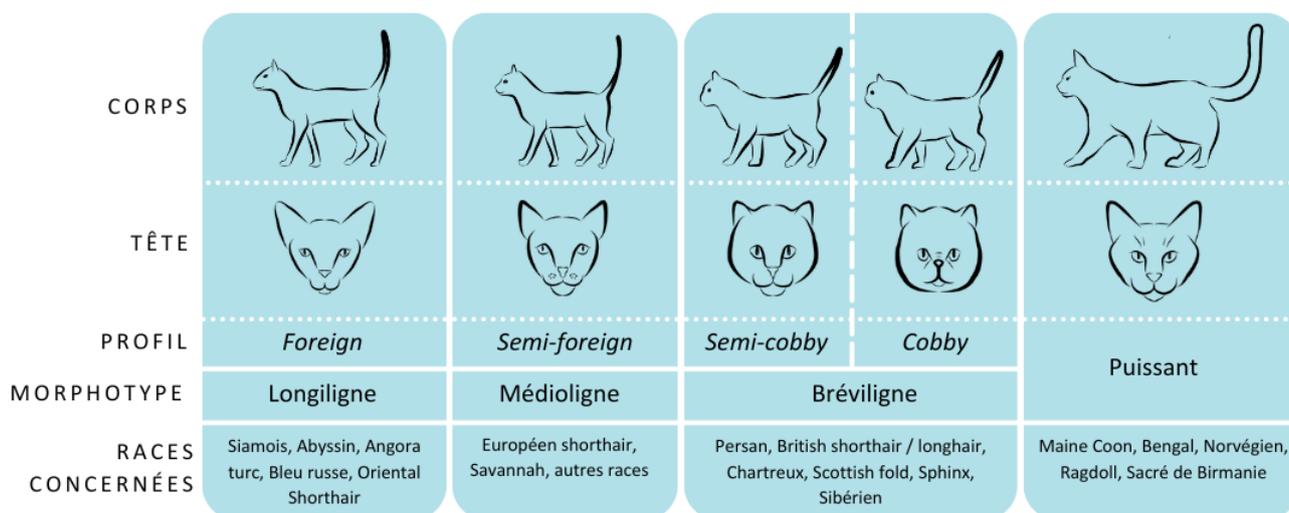
- Moins de 2 kg
- 2 à 4 kg
- 4 à 5 kg
- 5 à 6 kg
- 6 à 8 kg
- 8 à 10 kg
- 10 à 12 kg
- Plus de 12 kg
- Poids inconnu

Cette estimation permettra par la suite d'évaluer la pertinence des autres items, car le poids de l'animal n'a pas de valeur lorsqu'il est considéré seul. Cette donnée est donc utilisée en regard de la race, et plus précisément du morphotype du chat.

En effet, chaque race représentée dans l'échantillon peut être associée à un « morphotype » distinct et caractéristique. On considérera donc par la suite 4 morphotypes distincts, selon la classification du LOOF<sup>[209]</sup> (schématisée ci-dessous en Figure 4) :

- Un morphotype dit « bréviligne », ou « *cobby* » en anglais, c'est-à-dire des animaux au corps court, massif et puissant, à forte ossature et au cou court et épais avec une tête ronde ; les chats de morphologie « semi-*cobby* » (c'est-à-dire présentant les mêmes caractéristiques, mais au corps légèrement plus long) seront également pris en compte dans cette catégorie. Ici, cela concernera les individus de race Persan, British shorthair et longhair, Chartreux, Scottish Fold, Sphinx et Sibérien.
- Un morphotype dit « médioligne », c'est-à-dire au corps rectangulaire, au cou plus élancé et de taille intermédiaire. Les animaux dits « semi-*foreign* », seront aussi pris en compte ici. Il s'agit notamment des individus de race European shorthair et Savannah, ainsi que la catégorie des « autres races » car il s'agit du morphotype très majoritaire chez le chat.
- Un morphotype dit « longiligne », ou « *oriental* », caractérisé par un corps long et fin, une ossature légère ainsi qu'un cou long et une tête plutôt triangulaire ; les individus de type « *foreign* » seront également intégrés à cette classe. Ici, ce morphotype sera représenté notamment par les races Siamois, Abyssin, Angora turc, Bleu russe et Oriental Shorthair ;
- Un morphotype dit « puissant », correspondant à des animaux plutôt longs et puissants, qui se distinguent d'autres morphotypes par un corps musclé relativement fin, assez grand, et une

ossature plutôt prononcée. Ce morphotype concerne en particulier les races Bengal, Maine Coon, Norvégien, Ragdoll, et Sacré de Birmanie.



**Figure 4 : Schéma et caractéristiques des 4 morphotypes félines**

(Schémas établis sur la base des planches descriptives du LOOF pour différentes races)

Chaque morphotype possède des caractéristiques particulières, et notamment des intervalles de tailles et de poids moyen. Ces considérations permettent d'établir un barème de majoration de la note d'état corporel, à partir d'un certain poids variant selon le morphotype et ses caractéristiques usuelles de taille ; celui-ci est résumé dans le Tableau 10.

**Tableau 10 : Barème de majoration  $M_P$  de la note d'état corporel en fonction du poids et du morphotype**

|                   | Moins de 6 kg | 6 à 8 kg | 8 à 10 kg | 10 à 12 kg | Plus de 12 kg |
|-------------------|---------------|----------|-----------|------------|---------------|
| <b>Bréviligne</b> | /             | +0,5     |           | +1         |               |
| <b>Médioligne</b> |               |          |           |            |               |
| <b>Longiligne</b> |               |          |           |            |               |
| <b>Puissant</b>   | /             | + 0,5    |           |            |               |

#### Construction de la note d'état corporel (NEC)

Ces 3 éléments ( $NEC_V$ ,  $NEC_S$ ,  $M_P$ ) sont finalement additionnés afin de construire la note d'état corporel finale (NEC), comprise entre 0 et 8 :  $NEC = NEC_V + NEC_S + M_P$ . Si la note obtenue est supérieure à 8, elle est ramenée à ce chiffre afin de ne pas surestimer le surpoids, et de conserver une notation cohérente. L'interprétation de la NEC obtenue est résumée dans le Tableau 11 suivant :

**Tableau 11 : Barème d'interprétation de la note d'état corporel (NEC)**

| Intervalle de NEC (note entre 0 et 8) | Interprétation |
|---------------------------------------|----------------|
| [0 – 3,5]                             | Maigre         |
| [4-4,5]                               | Poids idéal    |
| [5-6,5]                               | Surpoids       |
| [7-8]                                 | Obésité        |

#### v. Trame du questionnaire

Le questionnaire final (visible en Annexe 4) est découpé en 5 parties, permettant d'extraire les données décrites précédemment :

1. « À propos de vous » : description du profil de la personne interrogée ;
2. « À propos de votre chat » : description du profil du chat concerné ;
3. « À propos de l'environnement et de l'activité de votre chat » : description des éléments à disposition dans l'environnement, en particulier ceux nécessaires à la réponse à certains items des tests métrologiques ;
4. « À propos de l'activité de votre chat » : questions issues des deux outils métrologiques (FMPI-sf en 9 questions / Feline MiPSC en 6 questions binaires) ;
5. « À propos du comportement de votre chat » : descriptions d'éventuels troubles comportementaux ;
6. « À propos de son alimentation » : description du mode et du type d'alimentation ;
7. « Pour terminer » : mode d'accès au questionnaire, possibilité et souhait d'être recontacté.

Cette trame est également synthétisée en regard des objectifs correspondants dans la Figure 5.

Les informations demandées dans les parties 5 et 6 ne correspondent pas à des objectifs principaux de ce travail ; elles sont collectées afin de croiser certaines données et d'explorer des liens de non-indépendance si besoin, en fonction des résultats obtenus aux objectifs de premier plan.

- OBJECTIFS**
- 1 Estimation de la prévalence d'arthrose clinique dans la population de chats domestiques
  - 2 Exploration de facteurs de risque corrélés à l'arthrose : âge, état d'embonpoint, morphotype
  - 3 Evaluation de la pertinence des critères métrologiques chez les animaux en surpoids

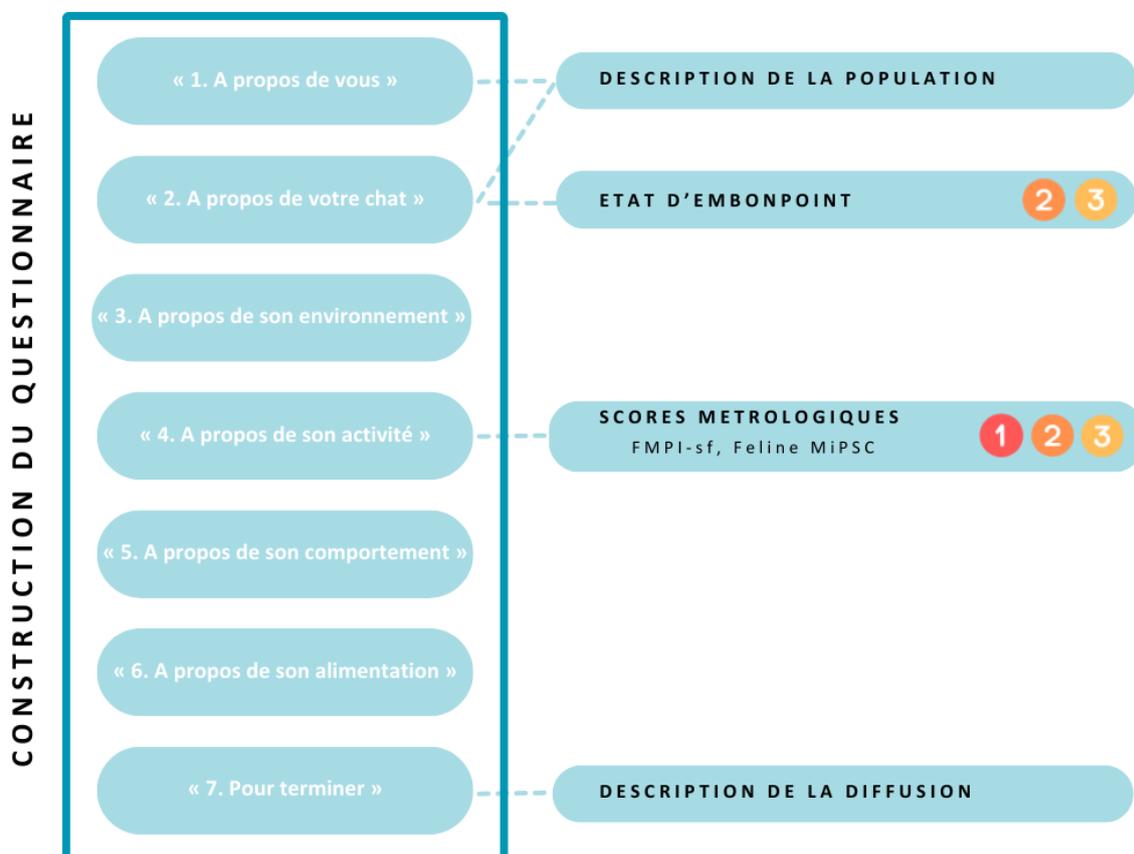


Figure 5 : Synthèse des objectifs d'étude et trame du questionnaire

## *b) Echantillonnage*

La population cible de l'enquête est constituée des chats domestiques de France métropolitaine. Néanmoins, l'obtention des données les concernant ne peut se faire qu'indirectement, par échantillonnage des propriétaires domiciliés en France métropolitaine. Dans un premier temps, un calcul d'échantillonnage est réalisé afin de déterminer le nombre de réponses nécessaires.

En raison de l'objectif final, c'est-à-dire l'échantillonnage de la population féline, le calcul du nombre de réponses nécessaires sera effectué en considérant la population générale de chats en France, et non celle des propriétaires. Toutefois, il faut noter à ce stade qu'un propriétaire pouvant posséder plusieurs chats, ces deux populations ne sont pas rigoureusement identiques et équivalentes.

La population de chats français est constituée d'environ 15,1 millions d'individus<sup>[210]</sup> ; la prévalence de l'arthrose dans cette population est difficile à estimer en raison des écarts importants entre les études (voir paragraphe *Prévalence dans la population de chats domestiques*). Ici, le groupe étudié concerne toutes les tranches d'âge de la population féline. Il paraît donc raisonnable d'estimer la prévalence attendue à partir d'études menées sur ce type d'échantillons. Ainsi, Godfrey *et al.*<sup>[25]</sup> estime, par radiographie, cette prévalence à 22% chez 292 chats âgés de plus d'1 an. Un peu plus tard, Verruijt *et al.*<sup>[62]</sup> réalise une étude similaire par analyse de radiographies d'archive sur 471 chats âgés de 0 à 17 ans, et conclut à la prévalence de lésions chez 36,7% d'entre eux. Bien qu'aucune de ces études ne s'intéresse à la prévalence clinique, et que les méthodes d'analyse soient différentes, on s'appuiera sur ces données qui s'approchent de la population étudiée ici, et on retiendra ici l'hypothèse d'une prévalence estimée à 30%.

Le calcul d'échantillonnage prend en compte des valeurs de spécificité et de sensibilité. Ces valeurs sont difficiles à obtenir dans ce contexte, car il est clairement établi, *a minima* dans le cas du test MiPSC, que ces notions sont variables en fonction de la connaissance du propriétaire au sujet de l'arthrose féline (Tableau 7). Ici, on utilisera donc pour l'estimation d'échantillonnage la moyenne des valeurs extrêmes, soit une sensibilité de 77% et une spécificité de 98 %.

Par conséquent, avec un seuil de risque de 5%, il est nécessaire d'obtenir au minimum 5421 réponses. Dans le cadre de cette étude et des moyens disponibles, cet objectif paraît difficilement réalisable. De ce fait, la taille de l'échantillon nécessaire est calculée au seuil de 10% de risque. Le calcul de la taille d'échantillon pour l'estimation d'une prévalence (proportion binaire) dans la population est réalisé par échantillonnage aléatoire simple grâce au logiciel R, ce qui permet d'estimer le nombre minimum nécessaires de réponses à 1360.

## *c) Mode et période de diffusion*

Afin d'obtenir un échantillon représentatif, le mode de diffusion doit être suffisamment large tout en limitant les biais de sélection. Le mode de diffusion choisi pour répondre à ces objectifs est la publication d'une enquête sur les réseaux sociaux. En effet, la distribution d'un questionnaire sous forme physique implique de choisir des lieux permettant d'échantillonner largement une population de propriétaires de chats. Ce type de distribution peut ainsi largement contribuer à amplifier des biais de sélection (distribution en clinique vétérinaire auprès de propriétaires d'animaux médicalisés seulement par exemple, ou en animaleries auprès de publics souvent peu informés des enjeux de santé

animale), en plus de nécessiter là encore des moyens importants difficilement disponibles dans le cadre de ce travail.

Afin de réaliser cette diffusion numérique, le questionnaire est élaboré sur le logiciel Lime Survey®, qui permet de partager l'enquête sous forme de lien hypertexte.

Parmi les réseaux sociaux, Facebook™ permet de toucher la plus large tranche de population, et notamment toutes les tranches d'âge. De plus, le fonctionnement de ce réseau social et l'existence de groupes permettant de toucher de grands nombres de personnes autour d'un sujet commun, est particulièrement adapté aux objectifs de ce questionnaire. C'est donc ce réseau social qui sera utilisé pour sa diffusion.

Ainsi, une liste de groupes issus du réseau social Facebook™ est établie. Chacun des groupes sélectionnés doit répondre à un critère de non-sélection, c'est-à-dire que son sujet ne doit pas être orienté vers des thématiques trop particulières (dont la santé animale et la médicalisation par exemple), tout en étant centrés sur les chats domestiques afin de toucher un public d'intérêt. Finalement, 33 de ces groupes (dont la liste est présentée en *Annexe 2.2*) ont accepté la publication du questionnaire, ce qui correspondant au total à plus d'un million de membres potentiellement atteints par l'enquête, dont certains peuvent être présents dans plusieurs groupes. Afin de limiter les doublons dans les réponses, un identifiant est créé pour chaque couple propriétaire-animal, en utilisant le nom du chat et les 3 premières lettres du nom de famille du propriétaire ainsi que des données épidémiologiques.

La diffusion a lieu grâce à un lien associé à un texte d'explication. L'objet du questionnaire n'est pas clairement précisé aux propriétaires ; il est uniquement mentionné une enquête sur « l'activité physique et le comportement » des chats. L'objectif est, là encore, de limiter le biais de sélection, en évitant de n'obtenir des réponses que des personnes particulièrement sensibles aux sujets de l'arthrose et de la santé animale.

Cette diffusion est réalisée progressivement sur les différents groupes, au cours de 20 semaines soit 5 mois, entre juin et octobre 2023. Cette période de 20 semaines est suffisamment longue pour échelonner la publication de l'enquête sur de nombreux groupes du réseau social Facebook™, et donc d'améliorer le nombre de réponses en respectant le fonctionnement du site (nombre de publications maximales par jour et semaine). Cette durée permet d'inclure la période estivale, pendant laquelle une partie de la population est plus susceptible de dégager du temps de loisir sur les réseaux sociaux. Toutefois, il s'agit également d'une période propice à l'adoption d'animaux, qui seront moins bien connus de leurs propriétaires. Cet aspect sera abordé plus tard, en fonction des données obtenues sur le sujet.

Au terme de cette période, un total de 5905 réponses est obtenu.

#### *d) Critères d'exclusion*

L'ensemble des réponses obtenues sont ensuite triées, afin de supprimer les données en fonction des critères d'exclusion :

- Réponses incomplètes ;
- Réponses en doublon ;
- Personnes non domiciliées en France métropolitaine ;
- Personnes mineures ;
- Animaux souffrant d'atteintes nerveuses ou locomotrices à l'origine de troubles de la démarche et de la proprioception (amputation, ataxie cérébelleuse ou autres troubles neuro-locomoteurs, cécité, séquelles de traumatisme ou de chirurgie orthopédique...) ;
- Réponses aberrantes (mentions de noms de maladies inconnues, observations très erronées des animaux telles qu'un temps de repos quotidien du chat inférieur à 20% du budget-temps...).

Ce premier tri permet d'extraire finalement 3766 réponses. Dans un second temps sont également retirés de l'étude les questionnaires concernant des chats sans accès à des escaliers et/ou sans interactions avec des congénères, et pour lesquelles ces informations manquent dans les tests métrologiques MiPSC et FMPI-sf respectivement, soit 2486 chats au total.

Finalement, 1280 réponses sont ainsi obtenues. Elles constituent la base de données utilisée pour la suite de cette étude.

#### *e) Analyse des résultats et méthode statistique*

La base de données ainsi obtenue est analysée en plusieurs étapes, en utilisant le logiciel R. Les conditions d'application de chaque test sont vérifiées avant leur utilisation, afin d'assurer la pertinence statistique des résultats.

La population de propriétaires et de chats est décrite, et sa représentativité est évaluée par la réalisation de test du  $\chi^2$  et l'étude des résidus ajustés d'Haberman. Cela permettra d'estimer l'éventuel impact de la participation volontaire dans cette enquête.

L'objectif de l'étude concerne tout d'abord une mesure de prévalence, dans la population générale, puis dans une population de chats âgés. Pour cela, on utilisera les résultats des tests métrologiques : si l'un des deux test (FMPI-sf et Feline MiPSC) présente une sensibilité très supérieure à l'autre, on ne conservera que les résultats de celui-ci dans la suite des analyses. L'estimation de prévalence sera réalisée par calcul de moyenne et d'écart-types, qui permettra de mesurer cette prévalence à partir de variables quantitatives. Ces outils statistiques permettront également d'explorer la distribution de la prévalence en fonction des groupes d'âge et d'embonpoint.

Afin d'étudier l'impact de différents facteurs sur le développement d'arthrose, des tests de  $\chi^2$  d'indépendance seront conduits successivement pour trois variables qualitatives d'intérêt : l'âge, le morphotype et la note d'état corporel, qui seront regroupées par classes (Tableau 12), en comparant le groupe de chats positifs au test FMPI-sf au groupe négatif.

**Tableau 12 : Description des variables utilisées dans l'analyse bivariée d'indépendance**

| Variable                    | Valeur 1            | Valeur 2                      | Valeur 3                   | Valeur 4          |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| <b>Score FMPI-sf</b>        | Positif (Score > 0) | Négatif (Score = 0)           |                            |                   |
| <b>Âge</b>                  | Chaton              | Jeune adulte                  | Adulte mature              | Senior            |
| <b>Morphotype</b>           | Longiligne          | Médioligne                    | Bréviligne                 | Puissant          |
| <b>Note d'état corporel</b> | Maigre (NEC ≤ 3,5)  | Poids idéal (NEC ∈ [4 ; 4,5]) | Surpoids (NEC ∈ [5 ; 6,5]) | Obésité (NEC ≥ 7) |

Les variables pour lesquelles un lien significatif sera mis en évidence seront ensuite incluses dans une méthode d'analyse factorielle, l'analyse des correspondances multiples (ACM), qui permettra d'intégrer simultanément ces différents facteurs.

Enfin, l'impact du surpoids sur la méthode de diagnostic par outil métrologique sera étudié plus précisément. L'objectif sera de déterminer l'impact éventuel du surpoids et de l'obésité sur chaque item de l'outil FMPI-sf pour préciser sa spécificité dans ce contexte. Pour cela, on s'appuiera sur un groupe de jeunes animaux, entre 1 et 3 ans inclus, excluant les animaux maigres, prédisposés à certaines formes de dysplasie juvénile (i.e. les chats de race Scottish Fold et Maine Coon<sup>[211, 212]</sup>) et/ou chez qui un diagnostic d'arthrose a été posé par un vétérinaire. En raison de ces caractéristiques, ce groupe pourra être considéré ici comme un groupe témoin. Chaque item du test sera étudié successivement par des tests du khi<sup>2</sup> d'indépendance, ou des tests de Fisher si les effectifs ne permettent pas de vérifier les conditions de validité. Ces tests statistiques compareront successivement 2 catégories de statut pondéral (surpoids et obésité) à une catégorie de chats au poids idéal afin d'étudier l'impact de chaque item sur ces classes d'embonpoint. L'objectif sera ainsi d'estimer l'impact relatif d'un surpoids sur le dépistage de l'arthrose chez le chat en surpoids ou en obésité.

## Description de la population



Khi<sup>2</sup> de conformité (données bibliographiques)

1

Estimation de la prévalence d'arthrose clinique dans la population de chats domestiques



Moyenne et écarts-types

2

Exploration de facteurs de risque corrélés à l'arthrose : âge, état d'embonpoint, morphotype



Khi<sup>2</sup> de comparaison

Analyse bivariée

Analyse en composantes multiples

Analyse multivariée

3

Evaluation de la pertinence des critères métrologiques chez les animaux en surpoids



Tests de Fisher

Indépendance



Figure 6 : Synthèse des tests statistiques utilisés en regard des objectifs de l'étude

## B. Présentation de l'échantillon

### a) Typologie des propriétaires

Tout d'abord, il est indispensable de décrire précisément la population de répondants et vérifier sa représentativité, car c'est sur la population des propriétaires de chats qu'est réalisé l'échantillonnage en pratique.

#### i. Sexe

Les répondants sont très majoritairement des femmes (97% de femmes contre 3% de répondant masculins ou non générés).

#### ii. Âge

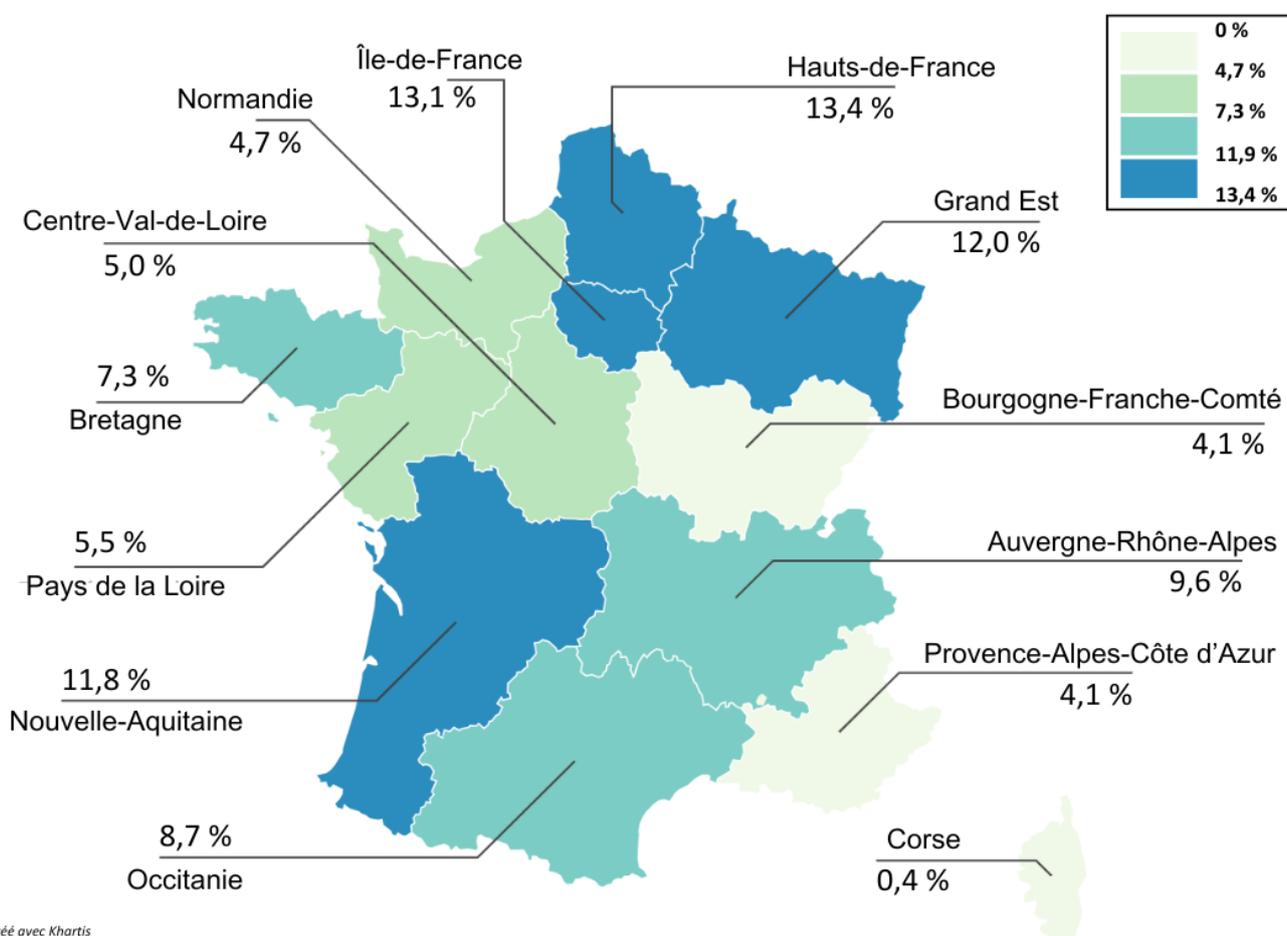
La tranche d'âge majoritaire dans l'échantillon est celle des personnes ayant entre 35 et 49 ans (36,9%). Toutefois toutes les catégories d'âge sont bien représentées (Tableau 13). La répartition n'est pas réellement identique à celle de la population française<sup>[213]</sup> ( $p = 0.00052$ ), mais une seule catégorie est à l'origine de cet écart : celle concernant les personnes âgées de 65 ans et plus (valeur absolue des résidus ajustés d'Haberman : 4,28), qui sont faiblement représentées dans cet échantillon.

**Tableau 13 : Répartition par tranche d'âge des propriétaires interrogés**  
 (\* : significatif)

| Classe d'âge   | Proportion de l'échantillon<br>(n = 1280) | Résidus ajustés<br>d'Haberman (valeur<br>absolue) |
|----------------|---|---|
| 18 – 24 ans    | 6,0 %                                     | 0,64  |
| 25 – 34 ans    | 21,4 %                                    | 1,13  |
| 35 – 49 ans    | 36,9 %                                    | 1,82  |
| 50 – 64 ans    | 31,0 %                                    | 0,89  |
| 65 ans et plus | 4,8 %                                     | <b>4,28 *</b>                                     |

### iii. Lieu de résidence

La répartition géographique du lieu d'habitation des personnes interrogées est synthétisée sur la carte présentée en Figure 7. Tout d'abord, on note que la totalité des régions de France métropolitaine sont représentées. De plus, la répartition dans l'échantillon ne présente pas de différence significative avec la population française ( $p = 0,99$ ), ce qui indique sa bonne représentativité.



**Figure 7 : Répartition géographique des propriétaires de l'échantillon**

#### iv. Niveau d'études et catégorie socio-professionnelle

Les participants montrent une certaine diversité de niveaux d'études (Tableau 14).

**Tableau 14 : Niveau d'études et catégorie socio-professionnelle des propriétaires interrogés**

| Niveau d'études                             | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |
|---|--|
| Sans diplôme                                | 1,33 %                                 |
| Brevet des collèges                         | 2,42 %                                 |
| CAP / BEP                                   | 9,84 %                                 |
| Baccalauréat                                | 23,28 %                                |
| Bac. +2                                     | 21,09 %                                |
| Bac. + 3 ou 4                               | 23,05 %                                |
| Bac. +5                                     | 16,48 %                                |
| Bac. +7 et plus                             | 2,50 %                                 |
| Catégorie socio-professionnelle             |  |
| Agriculteurs exploitants                    | 0,6 %                                  |
| Artisans, commerçants et chefs d'entreprise | 8,8 %                                  |
| Cadres                                      | 22,7 %                                 |
| Professions intermédiaires                  | 11,9 %                                 |
| Employés                                    | 38,6 %                                 |
| Ouvriers                                    | 2,0 %                                  |
| Etudiants                                   | 2,97 %                                 |
| Sans activité professionnelle               | 12,58 %                                |

Tous les niveaux sont globalement bien représentés, du CAP et baccalauréat à un niveau de 7 ans d'études post-baccalauréat. Les catégories moins présentes dans l'échantillon concernent les personnes n'ayant pas ou peu fait d'études (Brevet des collèges, ou absence de diplôme), et les personnes ayant réalisé plus de 5 ans d'études.

On trouve également une grande diversité de catégories socio-professionnelles (Tableau 14), avec 38,6% des répondants appartenant à la CSP des employés.

Parmi les personnes interrogées, seules 59 (soit 4,6 %) déclarent exercer une profession en lien avec la santé animale (Tableau 15).

**Tableau 15 : Répartition des 59 personnes exerçant une profession en lien avec la santé animale**

| Profession de santé animale        | Proportion du groupe formé en santé animale (n = 59) |         |
|------------------------------------|--|---------|
| Auxiliaire spécialisée vétérinaire | n = 17   | 28,81 % |
| Comportementaliste / Educateur     | n = 11   | 18,64 % |
| Eleveur                            | n = 7  | 11,86 % |
| Kinésithérapeute animalier         | n = 1  | 1,69 %  |
| Nutritionniste animalier           | n = 2  | 3,39 %  |
| Ostéopathe animalier               | n = 2  | 3,39 %  |
| Pet-sitter                         | n = 5  | 8,47 %  |
| Refuge animalier                   | n = 5  | 8,47 %  |
| Soigneur                           | n = 3  | 5,08 %  |
| Vétérinaire                        | n = 5  | 8,47 %  |
| Autre                              | n = 1  | 1,69 %  |

#### v. Connaissance de l'arthrose par les propriétaires interrogés

Les conclusions précédentes sont étayées par les réponses concernant la connaissance que chaque répondant rapporte à propos de certaines maladies félines, dont l'arthrose, mais également le diabète, l'insuffisance rénale ou encore l'hyperthyroïdie (Tableau 16).

La maladie rénale chronique est la mieux connue par les propriétaires (48,9%), suivie de l'arthrose (43,9%) et du diabète (39,3%). L'hyperthyroïdie est moins bien connue des propriétaires de chats de cette étude (20,5%). Au total, 65% des répondants déclarent connaître au moins une des maladies citées dans le questionnaire.

**Tableau 16 : Connaissance de quelques maladies félines par les propriétaires interrogés**

| Maladie                  | Proportion de l'échantillon (n = 1280) déclarant connaître la maladie |
|--------------------------|---|
| Maladie rénale chronique | 52,4 %  |
| Arthrose                 | 48,4 %  |
| Diabète sucré            | 43,0 %  |
| Hyperthyroïdie           | 22,0 %  |
| Aucune de ces maladies   | 34,8 %  |

A chaque personne déclarant connaître une maladie était proposé de décrire les signes cliniques qui lui paraissaient y être associés. Concernant l'arthrose, ces réponses qualitatives sont présentées dans la Figure 8, sous la forme d'un nuage de mots reprenant les termes majoritairement cités (après homogénéisation des orthographes et rassemblement des termes de même famille). Enfin, afin de faciliter la lecture, seuls les mots mentionnés au moins 5 fois sont conservés.



**Figure 8 : Nuage de mots issu de l'analyse qualitative des signes cliniques associés à l'arthrose par les 619 propriétaires de chats déclarant connaître cette maladie**

Cette figure permet de mettre en avant la représentation commune de l'arthrose féline. La douleur paraît effectivement identifiée comme le processus prioritaire, mais ses manifestations sont plus difficilement détectées. Les termes de « boiterie », de « sauts » ou de « marche » sont très largement mentionnés, associés à la notion de « difficulté » ou encore de « plaintes ». Or, même s'il s'agit effectivement de signes cliniques pouvant être associés à l'arthrose, surtout dans des atteintes sévères, la plupart des chats domestiques manifestent la douleur de façon beaucoup plus fruste.

Ces résultats indiquent que la population étudiée montre des difficultés à identifier précisément le phénomène d'arthrose féline. De plus, cette observation qualitative préliminaire semble indiquer une mauvaise connaissance des signes de douleur chez le chat. Enfin, quelques personnes dans l'échantillon déclarent même que l'arthrose n'affecte pas la qualité de vie du chat, renforçant l'idée qu'une partie de la population surestime sa connaissance de la maladie, ou que celle-ci est fondée sur des informations erronées.

#### vi. Animaux de compagnie dans le foyer

Tous les chats de cet échantillon vivent en compagnie d'autres animaux, afin de pouvoir évaluer leurs interactions avec ceux-ci dans le cadre du test FMPI-sf. Ainsi, 87,8% vivent en compagnie d'au moins un autre chat, et 41,8% en compagnie d'un ou plusieurs chiens. La présence d'autres types d'animaux domestiques (lapins, furets, rongeurs ou autres NACs) reste assez anecdotique.

#### b) Profil des chats étudiés

##### i. Sexe

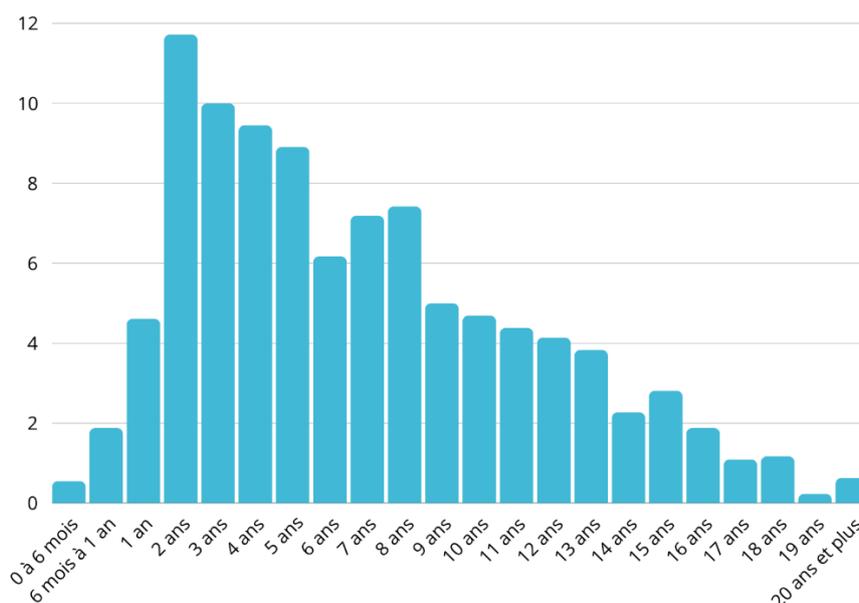
La population de chats étudiée est répartie équitablement entre mâles et femelles (respectivement 45% et 55%). On notera toutefois la très grande majorité d'animaux stérilisés, cohérente avec les enjeux et la sensibilisation actuels sur le sujet, à l'origine d'un taux de stérilisation de 74% chez les chats en France<sup>[210]</sup> ( $p = 0,08786$ ).

**Tableau 17 : Répartition par sexe et statut reproducteur des 1280 chats de l'échantillon**

| Sexe (n = 1280)            | Statut reproducteur (n = 1280) |        |
|----------------------------|--------------------------------|--------|
| Femelle (n = 573) : 44,8 % | Stérilisée                     | 95,5 % |
|                            | Non stérilisée                 | 4,5 %  |
| Mâle (n = 707) : 55,2 %    | Stérilisé                      | 97,3 % |
|                            | Non stérilisé                  | 2,7 %  |

##### ii. Âge

La répartition des chats étudiés par tranche d'âge est centrée sur 2 ans, et la courbe des âges est bien représentée (Figure 9).



**Figure 9 : Répartition par âge des 1280 chats de l'échantillon (proportions)**

Toutes les classes d'âge sont globalement bien représentées, de 0 à 20 ans. Cela permet de décrire, selon les recommandations de l'AAHA/AAFP<sup>[139]</sup>, les quatre grandes tranches d'âge (Figure 10) :

- Les chatons, de moins d'1 an, représentant 2,4 % de l'échantillon ;
- Les jeunes adultes, entre 1 et 6 ans, soit 50,9 % des chats étudiés ;
- Les adultes matures, entre 7 et 10 ans, qui constituent 24,3 % des animaux ici ;
- Les seniors, de 11 ans et plus, qui représentent 22,4 % des chats de cette étude.

Les deux dernières catégories sont considérées ici comme des chats âgés, et représentent un total de 46,7 %, soit presque la moitié de l'échantillon.

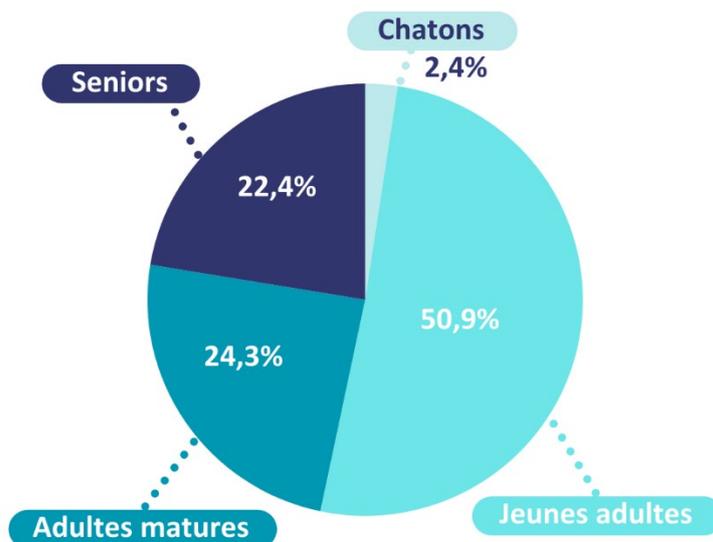


Figure 10 : Répartition en classes d'âge des 1280 chats de l'échantillon

Il peut être intéressant de corréliser cet âge au délai depuis l'adoption, afin de s'assurer de la bonne connaissance de chaque animal par ses propriétaires (Tableau 18).

Tableau 18 : Délai depuis l'adoption des 1280 chats de l'échantillon

| Délai depuis l'adoption | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |
|-------------------------|--|
| Moins de 6 mois         | 2,6 %                                  |
| 6 mois à 1 an           | 5,9 %                                  |
| 1 à 3 ans               | 23,1 %                                 |
| 3 à 5 ans               | 18,3 %                                 |
| 5 à 10 ans              | 28,7 %                                 |
| Plus de 10 ans          | 21,4 %                                 |

On constate que 97,4 % des animaux sont dans leur foyer actuel depuis plus de 6 mois, permettant aux propriétaires de noter d'éventuelles évolutions sur la durée.

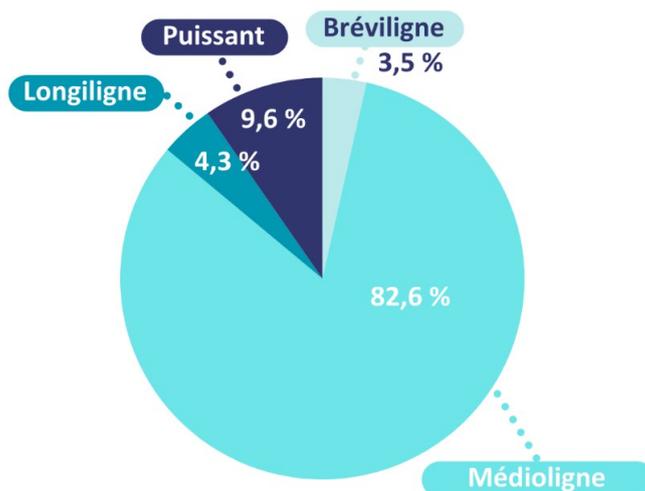
### iii. Race

Les races représentées sont variées. On compte 14 races distinctes comptant au moins 2 individus dans l'échantillon, ainsi que 9 autres races représentées une seule fois, et donc regroupées dans une catégorie accessoire, notée « Autre ». Le détail de la répartition par races est présenté dans l'Annexe 6.

Toutefois, malgré cette diversité, les chats de race European shorthair sont très largement majoritaires (82,0 %). La deuxième race la plus représentée, la race Maine Coon, ne constitue que 5,4 % de l'échantillon, suivi par 3,1 % de chats Siamois puis 2,5 % de chats Sacré de Birmanie.

Les autres races sont donc représentées de façon beaucoup plus anecdotique, et représentent chacune moins de 2% de l'échantillon : Persan, British shorthair, Sibérien, Ragdoll, Bengal, Angora turc, Norvégien, Sphinx, Scottish Fold, Oriental, Bleu russe, Abyssin, Savannah, Chartreux, British longhair.

Les chats sont ensuite classés en utilisant les 4 morphotypes décrits précédemment (Figure 4), et l'ensemble est résumé dans la Figure 11.



**Figure 11 : Répartition par morphotypes raciaux des 1280 chats de l'échantillon**

La proportion très majoritaire d'European shorthair est nécessairement à l'origine d'un fort déséquilibre de la répartition par morphotypes vers la catégorie des médiolignes. Cependant, les 3 autres morphotypes présentent des ordres de grandeur similaires, bien qu'on note une proportion plus importante de morphotype « Puissant », associée au nombre de Maine Coon dans l'échantillon.

#### iv. Médicalisation des animaux

Le taux de médicalisation est estimé en considérant le nombre de visites vétérinaires réalisées au cours de la dernière année ; les résultats sont présentés dans le Tableau 19. Cela permet d'estimer la facilité des propriétaires à se rendre chez un vétérinaire, et en particulier d'identifier les propriétaires effectuant au minimum une visite annuelle de ceux n'ayant pas de vétérinaire traitant.

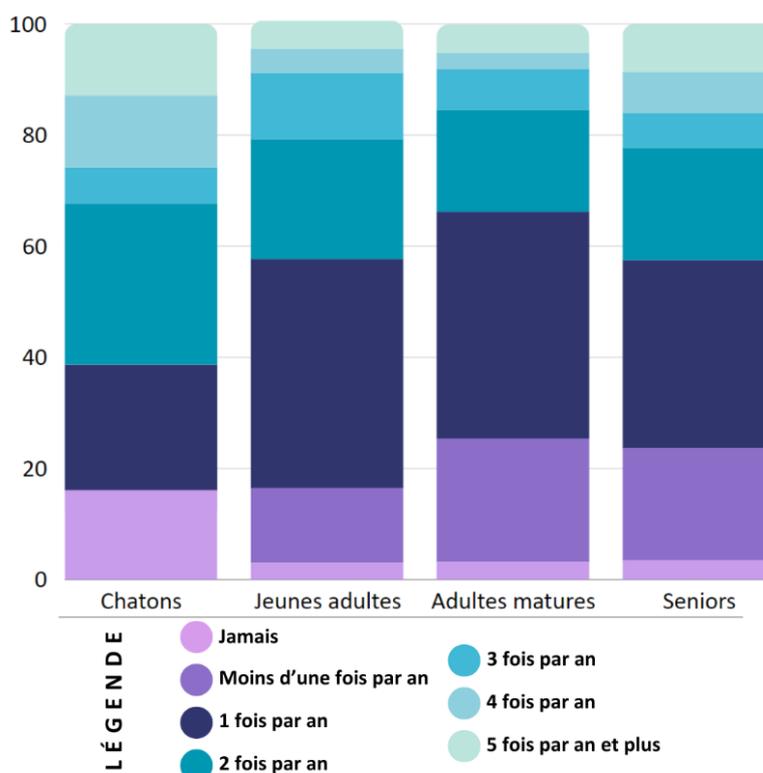
**Tableau 19 : Nombre de visites vétérinaires au cours de la dernière année des 1280 chats de l'échantillon**

| Nombre de visites vétérinaire au cours des 12 derniers mois | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |
|---|--|
| Aucune depuis l'adoption                                    | 3,5 %                                  |
| Dernière visite antérieure à 12 mois                        | 16,7 %                                 |
| 1 visite  | 39,0 %                                 |
| 2 visites   | 20,6 %                                 |
| 3 visites   | 9,5 %                                  |
| 4 visites   | 4,8 %                                  |
| 5 visites   | 2,0 %                                  |
| 6 visites ou plus   | 4,0 %                                  |

On note que la majorité des chats (39 %) a été emmenée une seule fois en consultation vétérinaire au cours de la dernière année. 16,7 % des chats n'ont pas vu de vétérinaire au cours de la dernière année, mais les propriétaires déclarent avoir un vétérinaire traitant et y emmener habituellement leur animal en moyenne une fois par an. Globalement, seuls 3,5 % des chats ne seraient pas médicalisés et 80 % des chats étudiés ont été examinés au moins une fois par un vétérinaire au cours de la dernière année.

Cet échantillon n'est pas significativement plus ni moins médicalisés que la population féline générale, chez qui 64% des chats ont vu un vétérinaire au cours des 12 derniers mois<sup>[214]</sup> ( $p = 0,1824$ ).

Plus en détail, on observe que les chatons et les seniors sont les plus médicalisés (Figure 12). Respectivement 32,3 % et 22,3 % des animaux ont été présentés plus de 3 fois à un vétérinaire au cours de la dernière année. Cette donnée est intéressante dans le cadre de cette étude, notamment afin d'évaluer le nombre d'animaux seniors ayant été diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire.



**Figure 12 :** Taux de médicalisation des 1280 chats de l'échantillon en fonction de leur classe d'âge

#### v. Maladies connues et traitements en cours

##### Généralités

17 % des animaux de cette étude présentent des maladies connues et diagnostiquées par un vétérinaire. Parmi les 218 animaux concernés, 17,9 % souffriraient d'arthrose, soit seulement 3,1 % de l'échantillon complet (Tableau 20). Il s'agit toutefois de la deuxième maladie la plus représentée dans cet échantillon.

Pour rappel, les animaux présentant des maladies susceptibles d'altérer la locomotion et donc d'affecter les résultats des tests métrologiques ont été précédemment exclus de l'échantillon.

**Tableau 20 : Détail des maladies diagnostiquées chez les 218 chats concernés**

| Maladie                       | Proportion de chats atteints parmi les malades (n = 218) |
|-------------------------------|--|
| Maladie rénale                | 22,5 %   |
| Arthrose                      | 17,9 %   |
| Hyperthyroïdie                | 9,6 %  |
| Cardiopathie                  | 8,7 %  |
| Surdité (partielle ou totale) | 6,4 %  |
| Déficience visuelle partielle | 6,3 %  |
| Néoplasie                     | 6,0 %  |
| Trouble neurologique          | 4,1 %  |
| Diabète sucré                 | 3,6 %  |
| <i>Autre</i>                  | <i>4,8 %</i>   |

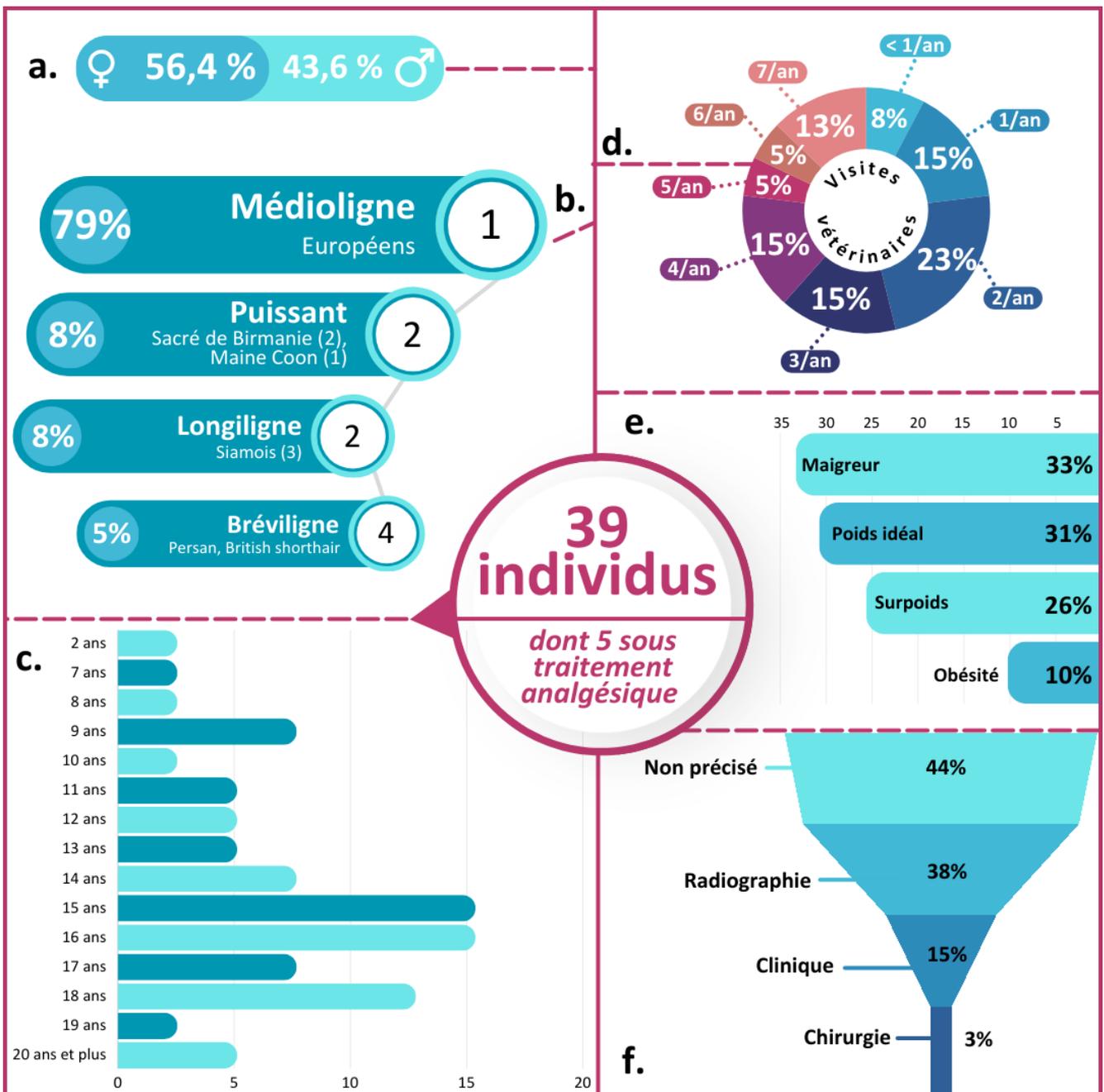
Les trois maladies les plus représentées sont successivement les maladies rénales (22,5 %), l'arthrose (17,9 %), puis l'hyperthyroïdie (9,6 %). Les ordres de grandeur de prévalence dans l'échantillon global sont cohérents avec les données bibliographiques sur le sujet<sup>[215]</sup>.

#### *Cas particulier de l'arthrose*

Parmi les chats diagnostiqués comme arthrosiques, plusieurs techniques de diagnostic sont citées par les propriétaires. Presque la moitié des personnes interrogées (43,6 %) ne l'ont cependant pas précisée.

Ces données permettent tout de même d'observer une grande majorité de diagnostics réalisés par radiographie (38,5 % des cas rapportés), suivie de diagnostics cliniques (15,4 %), sans que les détails des éléments cliniques utilisés ne soient précisés. La technique d'arthroscopie est très peu représentée (2,6 %), et aucun chat dans ce groupe n'a été diagnostiqué par scanner.

Il est intéressant d'étudier le profil des animaux diagnostiqués afin de dégager certaines tendances liées à l'arthrose. Dans l'interprétation de ces résultats, il reste important de considérer la taille très faible de la population étudiée (39 individus, sur les 1280 constituant l'échantillon complet). La description complète de cette population est résumée dans la Figure 13, qui illustre les différentes données et figures concernant ces animaux.



**Figure 13 :** Caractéristiques descriptives (effectifs) du groupe de 39 chats diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire  
(a : Sexe / b : Morphotype / c : Âge / d : Visites vétérinaires au cours de la dernière année / e : Classe d'état corporel / f : Méthode de diagnostic d'arthrose)

Comme dans la population générale, ce groupe est réparti presque également entre mâles et femelles (respectivement 56,4 % et 43,6 %). Ici, tous les individus sont stérilisés.

Cependant, contrairement à l'échantillon général, la répartition des âges est plutôt centrée sur 15 et 16 ans, montrant une potentielle incidence de l'âge. En effet, l'échantillon de chats diagnostiqués est plus âgé que la population générale : on y compte une franche majorité d'animaux seniors (82,1 %), seulement 2,6 % de jeunes adultes et aucun chaton.

Les races représentées dans ce sous-ensemble sont moins variées que l'échantillon global. On observe toujours une majorité de chats de race European shorthair (79,5 %), en proportion conservée par rapport à l'échantillon complet ( $p = 0,844$ ). Toutefois, seules 5 autres races sont représentées : Siamois, Sacré de Birmanie, puis Maine Coon, Persan et British shorthair par nombres décroissants d'individus. On pourra noter que les différents morphotypes sont représentés de façon similaire dans cet ensemble et dans le reste de la population ( $p = 0,6756$ ).

Cette population est constituée d'animaux plutôt bien médicalisés : 53,9 % de ces animaux ont été présentés à un vétérinaire au moins 3 fois au cours de la dernière année, soit plus du double de la population générale (Tableau 19).

Néanmoins, en dépit de cette médicalisation et du diagnostic d'arthrose établi par un vétérinaire, la maladie n'est prise en charge que chez une minorité d'entre eux. Ainsi, parmi les 39 animaux composants ce groupe, seulement 5 sont actuellement sous traitements médicaux ou complémentaires efficaces sur la douleur arthrosique (AINS, analgésiques, anticorps anti-NGF, acides gras essentiels sous forme injectable, CBD, laser thérapeutique, physiothérapie, ostéopathie...).

Les animaux composant ce groupe pourront être utilisés par la suite comme témoins positifs, en particulier afin de discuter de la pertinence des tests métrologiques utilisés.

### C. Etat d'embonpoint des animaux et note d'état corporel

Comme décrit précédemment (*voir Note d'état corporel*), le statut pondéral des animaux est estimé à l'aide de plusieurs indicateurs, qui seront détaillés dans ce paragraphe. Par la suite, seule la note d'état corporel finale sera utilisée dans l'interprétation des résultats des tests métrologiques.

#### a) Echelle visuelle d'état corporel

Le premier indicateur utilisé est l'échelle visuelle de notation du statut pondéral. Les réponses sont synthétisées dans le Tableau 21.

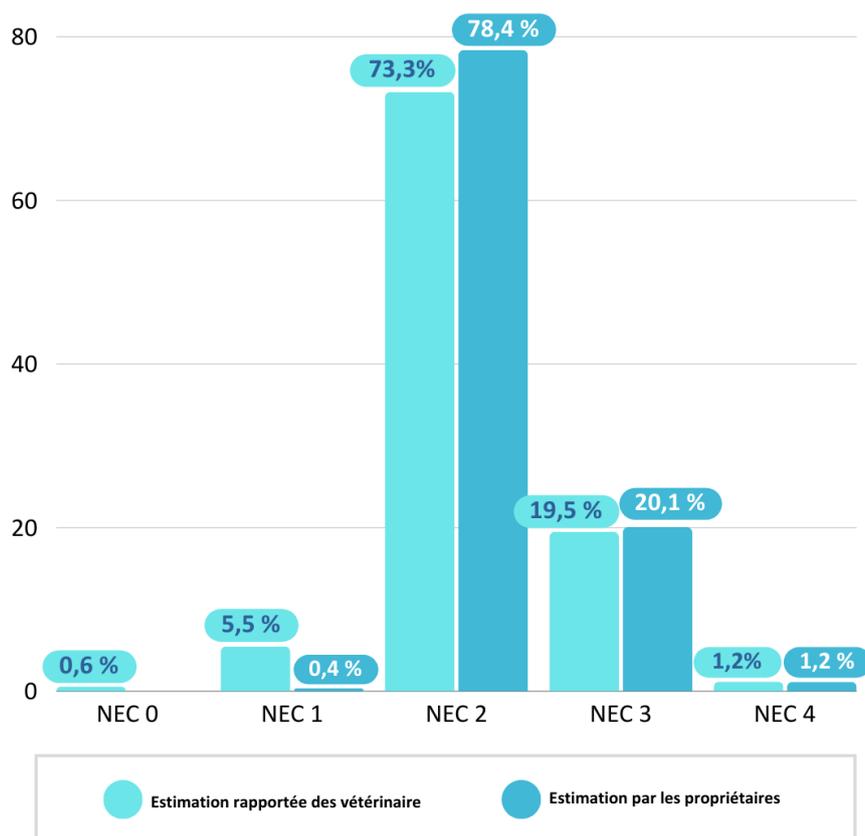
**Tableau 21** : Note sur l'échelle visuelle d'état corporel des 1280 chats de l'échantillon

| Score sur l'échelle NEC <sub>v</sub> | Proportion de l'échantillon<br>(n = 1280) |
|--------------------------------------|---|
| 1                                    | 15,2 %                                    |
| 2                                    | 42,3 %                                    |
| 3                                    | 25,4 %                                    |
| 4                                    | 17,0 %                                    |

Ces réponses mettent en évidence que 42,4 % des animaux sont en surpoids ou obèses, soit presque la moitié de l'échantillon étudié. Il s'agit d'un constat préliminaire alarmant mais cohérent avec les données de la littérature ; c'est le cas par exemple d'une étude d'Öhlund et al. (2018) qui a démontré que 45% de la population de chats domestiques suédois est en surpoids ou obésité<sup>[100]</sup>.

#### b) Estimation subjective de l'état corporel

Le second indicateur recueilli est l'estimation subjective (NEC<sub>s</sub>) du statut pondéral, par le vétérinaire et/ou le propriétaire. La Figure 14 présente simultanément les estimations rapportées des vétérinaires (si le vétérinaire traitant a été consulté au moins une fois au cours de la dernière année), ainsi que celles de propriétaires (sans vétérinaire traitant, ou sans consultation depuis plus d'un an).



**Figure 14 :** Estimations subjectives de l'état corporel des 1280 chats par un vétérinaire ou par le propriétaire

L'écart entre les deux types de notations (NEC<sub>v</sub> et NEC<sub>s</sub>) est très net. La part des animaux considérés en surpoids est deux fois plus faible en utilisant la NEC<sub>s</sub> que la NEC<sub>v</sub> (respectivement 21 % et 42 %). Ainsi, sur les 543 chats estimés en surpoids ou obèse par l'échelle NEC<sub>v</sub>, 250 soit 46% sont également considérés en surpoids sur l'échelle NEC<sub>s</sub>. De ce fait, on peut estimer que 54% des propriétaires de chats en surpoids ne les définiraient pas spontanément comme tels.

### c) Poids

Chaque chat est classé par catégorie de poids ; ces résultats sont présentés dans le Tableau 22.

**Tableau 22 :** Répartition par tranches de poids des 1280 chats de l'échantillon

| Classe de poids | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |
|-----------------|--|
| Moins de 2 kg   | 1,25 %                                 |
| 2 à 4 kg        | 30,4 %                                 |
| 4 à 5 kg        | 27,4 %                                 |
| 5 à 6 kg        | 20,7 %                                 |
| 6 à 8 kg        | 13,3 %                                 |
| 8 à 10 kg       | 3,4 %                                  |
| 10 à 12 kg      | 0,6 %                                  |
| Plus de 12 kg   | 0 %                                    |
| Poids inconnu   | 3,1 %                                  |

Chez les chats domestiques, le poids moyen se trouve autour de 4 kg en l'absence de surpoids<sup>[216]</sup>. Ici, il est donc intéressant de noter la proportion importante de chats pesant plus de 6 kg (17,2 %).

Il convient de rappeler une nouvelle fois que la fiabilité des réponses concernant cet item peut être biaisée par la vision que les propriétaires ont de leur animal, notamment car le sujet du surpoids peut être délicat à estimer objectivement par les propriétaires.

*d) Note d'état corporel (NEC)*

Les notes d'état corporel (NEC) des animaux de cet échantillon, obtenues comme décrit précédemment par association de la NEC<sub>v</sub>, NEC<sub>s</sub>, et de la majoration pondérale M<sub>p</sub>, sont synthétisées en Figure 15.

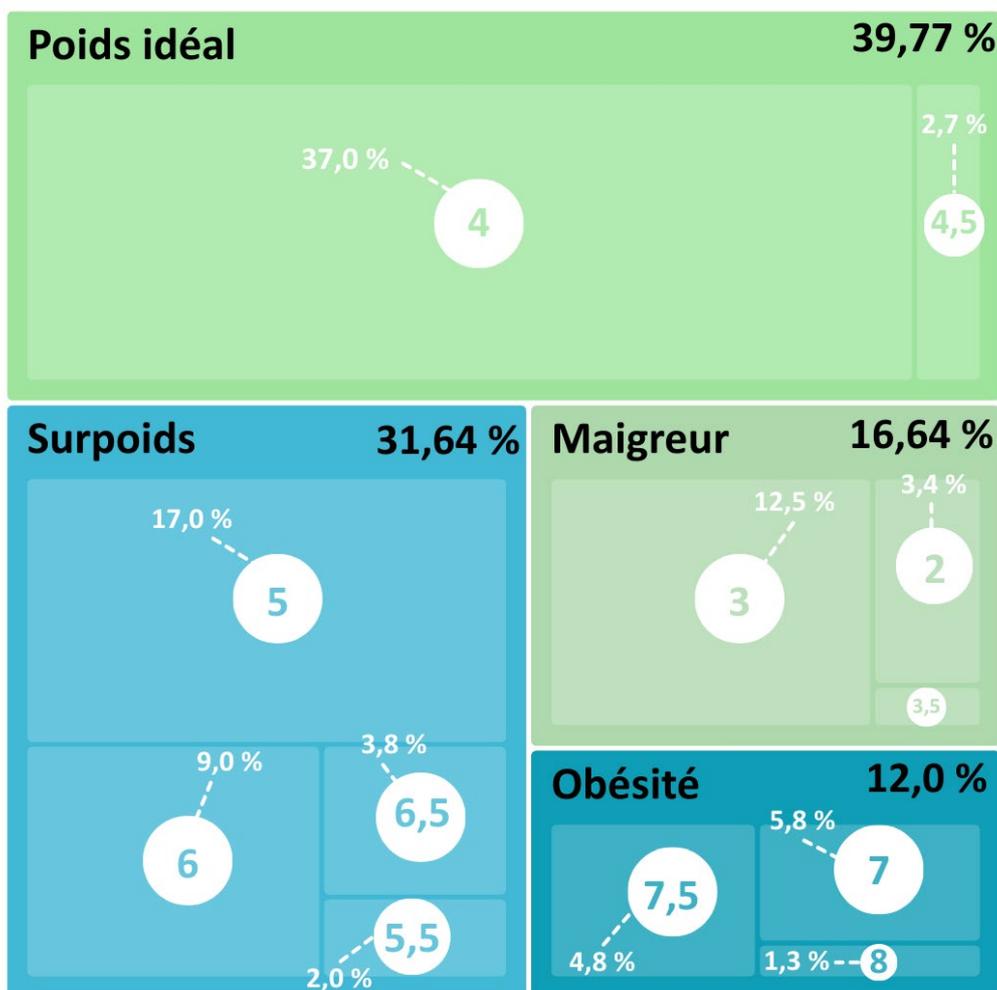


Figure 15 : Notes d'état corporel entre 0 et 8 des 1280 chats de l'échantillon

L'utilisation de différents critères permet de nuancer la notation, et d'obtenir comme attendu une répartition centrée sur 4 (poids idéal) et une fréquence diminuant avec l'augmentation d'intensité du surpoids.

Dans la suite de cette étude on considérera en surpoids les animaux pour lesquels la NEC est comprise entre 5 et 6,5 inclus, et en obésité les animaux dont la NEC est supérieure ou égale à 7 (Tableau 11).

## II. Résultats

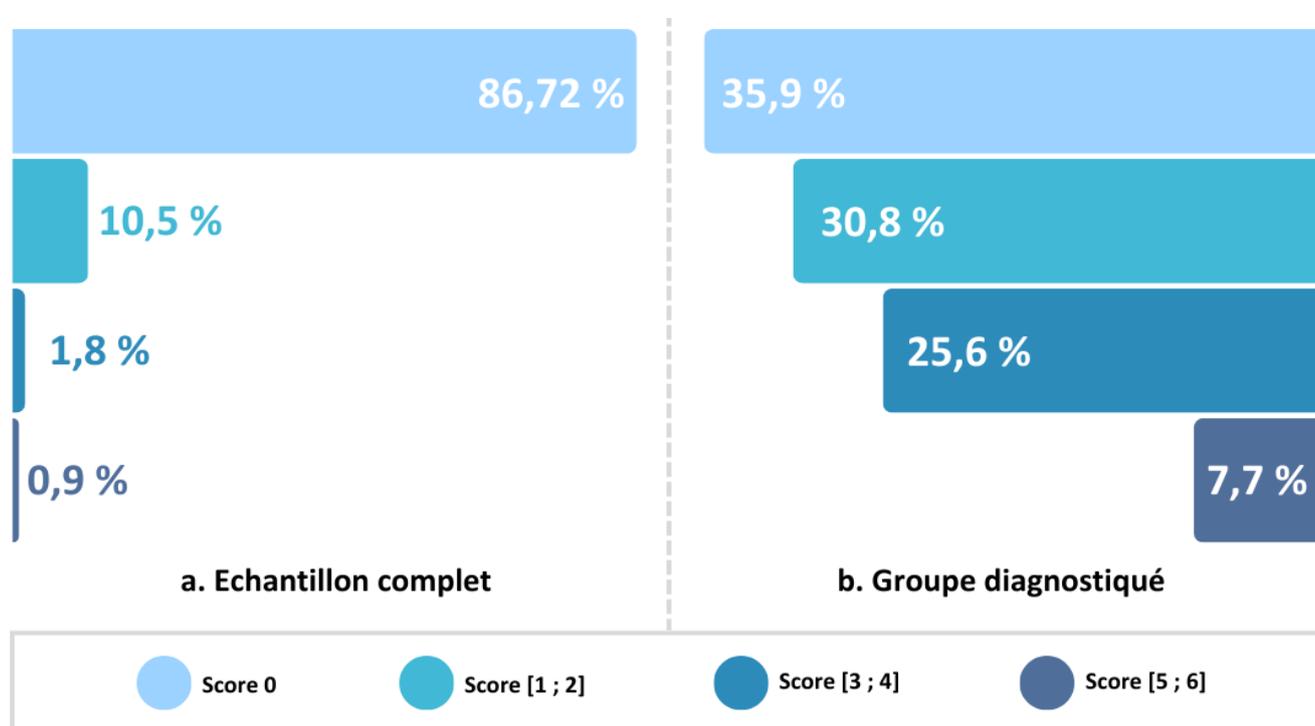
### A. Mesure de prévalence de l'arthrose dans la population féline

Concernant le dépistage de douleurs liées à l'arthrose, les résultats des deux tests (FMPI-sf et Feline MiPSC ; voir *Outils cliniques métrologiques*) utilisés pour l'estimation de la prévalence d'arthrose sont analysés successivement, avant de choisir le plus adapté à la mesure de prévalence dans cet échantillon.

#### a) Résultats des tests de dépistage (Feline MiPSC, FMPI-sf)

##### i. Feline MiPSC

Le questionnaire Feline MiPSC est un test à visée de dépistage, comportant 6 questions à réponse binaire. Les résultats complets de la répartition des scores entre 0 et 6 sont présentés dans la Figure 16(a) ; les données détaillées représentées dans cette figure sont exposées dans l'Annexe 7.



**Figure 16** : Répartition des scores du test Feline MiPSC (a) des 1280 chats de l'échantillon et (b) des 39 chats arthrosiques diagnostiqués par un vétérinaire

Au sein de la population étudiée, plus de 8 chats sur 10 (86,7 %) ne présentent d'après ce test aucun signe de douleur liée à l'arthrose. 13,3 % des animaux présentent au moins un signe évocateur de douleur articulaire, parmi lesquels la majorité (55,3 %) n'en présente qu'un seul.

On notera également que 14 des 39 animaux diagnostiqués par un vétérinaire (soit plus d'un tiers) ont un score nul (Figure 16(b)). Ce résultat semble indiquer un défaut de sensibilité par rapport à certains critères d'examen clinique lors de consultations vétérinaires. Toutefois, il est nécessaire de noter que la sensibilité de ce test est très dépendante de la connaissance de l'arthrose par les propriétaires (sans que le degré de connaissance nécessaire soit précisément décrit). Or, dans cet échantillon, il a été montré précédemment que seulement la moitié (48,4 %) des participants déclarent connaître cette maladie (Tableau 23).

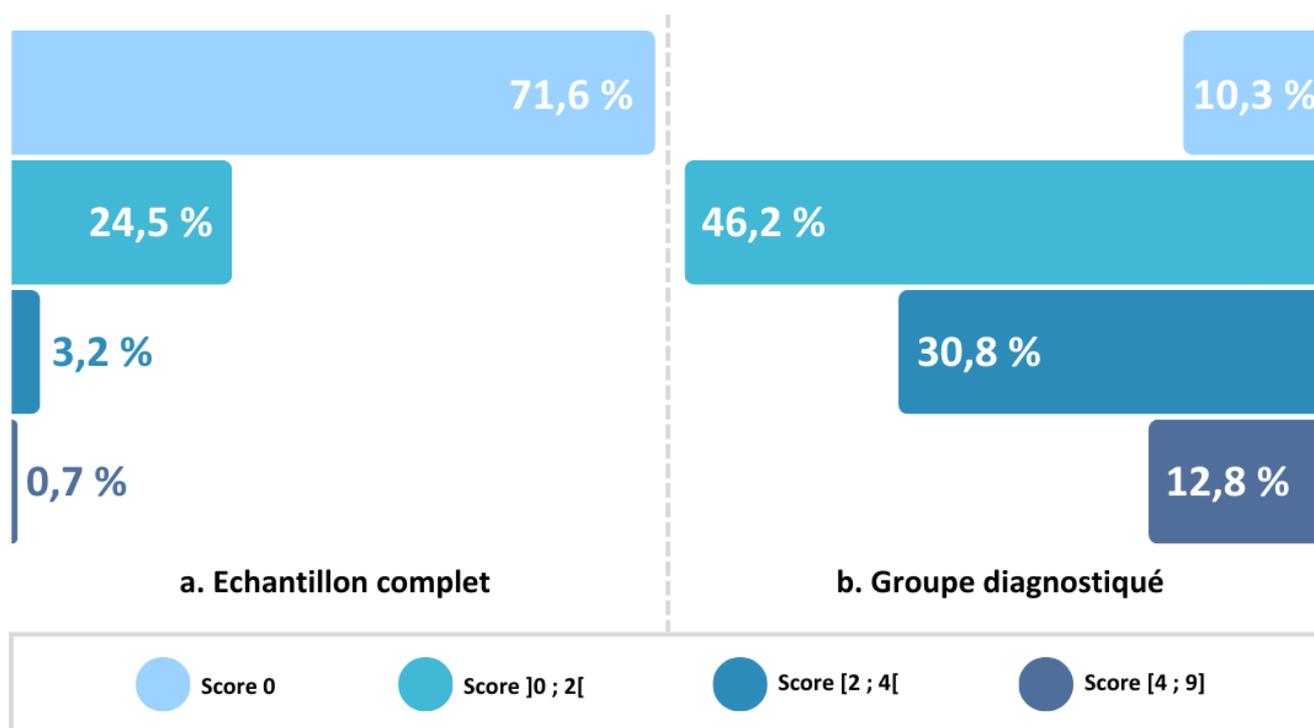
**Tableau 23 : Connaissance de l'arthrose par les 1280 personnes interrogées et conséquences sur la sensibilité et spécificité du test Feline MiPSC**

|                                  | Propriétaires informés sur l'arthrose | Propriétaires non informés sur l'arthrose |
|----------------------------------|---------------------------------------|---|
| Proportion de l'échantillon      | 48,4 % (n = 619)                      | 51,6 % (n = 661)                          |
| Sensibilité du test Feline MiPSC | 99%                                   | 55%                                       |
| Spécificité du test Feline MiPSC | 100%                                  | 97%                                       |

ii. FMPI-sf

La Figure 17(a) présente la répartition générale des scores totaux du test FMPI-sf, compris entre 0 et 9 grâce aux 9 questions notées de 0 à 1 par paliers de 0,25 (les données détaillées sont disponibles en Annexe 8).

La répartition quantitative des scores est décrite dans un premier temps. Puis, on considérera uniquement chaque animal comme « positif » au test de dépistage si son score est différent de zéro, et « négatif » sinon.



**Figure 17 : Répartition des scores du test FMPI-sf (a) des 1280 chats de l'échantillon et (b) des 39 chats arthrosiques diagnostiqués par un vétérinaire**

Ces données indiquent que plus d'un quart des chats présentés (28,4 %) ont une note strictement supérieure à 0, et présentent donc des signes évocateurs d'arthrose. Ces signes restent toutefois assez discrets : chez plus des trois quarts des chats positifs (80,5 %), ces scores sont compris entre 0,25 et 1,5 inclus (sur un total de 9 points). La moyenne des scores chez les chats positifs vaut  $1,0 \pm 0,1$  sur 9. Elle ne présente pas de différence significative avec la moyenne mesurée théoriquement par les auteurs ( $p = 0,9647$ ).

Ce test n'étant pas prédictif de la sévérité des signes mais permettant leur détection, ces scores, même faibles, constituent un résultat positif évocateur d'arthrose féline<sup>[151]</sup>. Cependant, cette observation révèle tout de même que, chez ces chats potentiellement atteints d'arthrose, un ou deux signes discrets à modérés seulement sont généralement rapportés par les propriétaires.

D'autre part, les résultats obtenus par les animaux atteints d'arthrose diagnostiquée par un vétérinaire, sont présentés en Figure 17(b). Environ 10% des animaux diagnostiqués n'ont pas été détectés par le test. Par ailleurs, il n'existe pas de différence significative en moyenne entre les scores des animaux diagnostiqués ou non ( $p = 0,4792$ ).

### *b) Comparaison des deux tests métrologiques*

L'analyse comparée de deux scores indique tout d'abord que la quasi-totalité des individus détectés par le MiPSC (96,39 %) sont également détectés par le FMPI-sf (Tableau 24). Toutefois, l'inverse n'est pas vérifié : seuls 47,62 % des individus détectés par le FMPI-sf l'ont également été par le MiPSC.

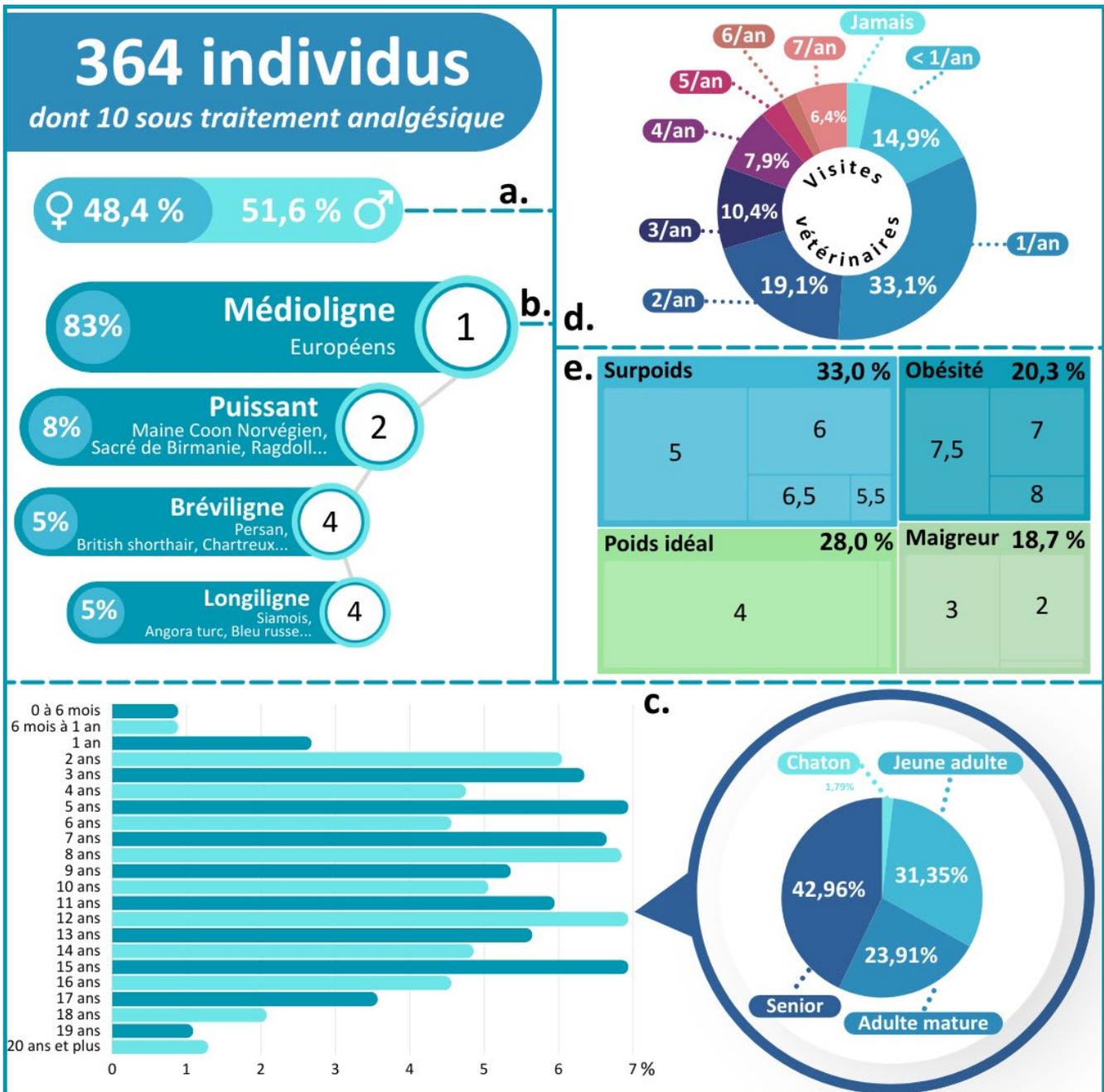
**Tableau 24 :** *Tableau croisé des scores FMPI-sf et Feline MiPSC chez les 1280 chats de l'échantillon*

|      |                           | MiPSC                       |                            |               |
|------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|
|      |                           | MiPSC Négatif<br>(n = 1110) | MiPSC Positif<br>(n = 170) |               |
| FMPI | FMPI Négatif<br>(n = 916) | 71,0 %                      | 0,6 %                      | 71,6 %        |
|      | FMPI Positif<br>(n = 364) | 15,7 %                      | 12,7 %                     | <b>28,4 %</b> |
|      |                           | 86,7 %                      | <b>13,3 %</b>              |               |

De plus, là où le test FMPI-sf a détecté 90 % des animaux malades de l'échantillon, le test MiPSC n'en a détecté que 64 %. Le test FMPI-sf est donc beaucoup plus sensible, et c'est celui-ci qui sera utilisé dans la suite de cette étude. Les facteurs pouvant expliquer ces différences notables entre les deux tests seront discutés plus loin.

### *c) Profil du chat positif au test métrologique FMPI-sf*

Les chats présentant un score positif au test FMPI-sf représentent 464 individus. Leurs caractéristiques sont synthétisées dans la Figure 18.



**Figure 18 :** *Caractéristiques descriptives (proportions) du groupe de 364 chats positifs au test FMPI-sf (a : Sexe / b : Morphotype / c : Âge / d : Visites vétérinaires dans la dernière année / e : Note d'état corporel)*

Ces animaux sont équitablement répartis entre mâles et femelles (Figure 18.a), avec un taux de stérilisation important, supérieur à 95%. Les mêmes races restent représentées et la répartition par morphotype conservée ( $p = 0,9278$ ), les chats European shorthair constituant là encore une grande majorité (82,1 %).

On note (Figure 18.c) la proportion supérieure d'animaux seniors par rapport à l'échantillon complet (respectivement 43 % et 22 %), au profit d'une diminution de la part de jeunes adultes et de chatons. Ces chats ne sont cependant pas significativement plus médicalisés (Figure 18.d) que la population générale de chats en France ( $p = 0,193$ ). De façon attendue, le taux d'animaux atteints d'arthrose est nettement supérieur à celui de l'échantillon général (9,6 % ici contre 3,0 % dans l'échantillon global).

Par ailleurs, aucune différence notable ne semble se dégager ici concernant le type de diagnostic. En particulier, les 4 individus diagnostiqués mais non détectés par le test FMPI-sf ne semblent pas diagnostiqués par un outil spécifique.

A noter que, dans ce groupe, on compte 10 animaux sous traitement potentiellement efficace sur des douleurs arthrosiques (anticorps anti-NGF, anti-inflammatoires non stéroïdiens, analgésiques, laser thérapeutique...) contre 15 dans l'échantillon global. Cependant, chez les 4 animaux diagnostiqués et non détectés par le test FMPI-sf, aucun traitement de l'arthrose, médical ou non, n'est rapporté.

La note d'état corporel (Figure 18.e) dans ce groupe est significativement différente de l'échantillon global ( $p < 10^{-4}$ ). Par rapport à l'échantillon complet (Figure 15), on constate une augmentation du taux d'animaux obèses (valeur absolue du résidu d'Haberman = 4.97), au détriment de la catégorie des chats au poids idéal (valeur absolue du résidu d'Haberman = 5,22).

#### *d) Calculs de prévalence de l'arthrose féline*

Les données de chaque test donnent des prévalences très différentes. En choisissant d'utiliser les données issues du test FMPI-sf, la prévalence dans la population est estimée à **28 % ± 2%** avec un intervalle de confiance à 95%.

Ce calcul de prévalence peut être reproduit dans chaque classe d'âge successivement. Chez les chatons, seul 1 animal, âgé de moins de 6 mois, présente un score positif, en raison de sa petite taille ne lui permettant pas de sauter à des hauteurs identiques à celles des chats adultes selon le propriétaire. Le calcul de la prévalence dans ce groupe ne présente donc pas d'intérêt.

Parmi les trois autres différentes classes d'âge, la prévalence de l'arthrose se décompose de la façon suivante :

- Jeunes adultes : 18 % [16 ; 22]
- Adultes matures : 28 % [23 ; 33]
- Seniors : 54% [48 ; 60]

De la même façon, on peut décrire la prévalence par groupe de statut pondéral :

- Maigreur : 32 % [26 ; 39]
- Poids idéal : 20 % [17 ; 24]
- Surpoids : 30 % [25 ; 34]
- Obésité : 48 % [40 ; 57]

La prévalence chez les chats de poids idéal est nettement inférieure aux autres groupes. Chez les chats en obésité en particulier, elle atteint plus du double de celle du groupe au poids de forme (poids idéal).

La description globale du groupe positif au test FMPI-sf et les calculs de prévalence permettent de dégager 2 axes d'intérêt : les chats positifs sont en effet significativement plus âgés et plus enclins au surpoids ou à l'amaigrissement.

## B. Exploration de facteurs de risque d'arthrose féline

### a) Analyse bivariée

#### i. Mise en œuvre de l'analyse bivariée

L'analyse bivariée, qui permet de déterminer une relation empirique entre deux variables, est mise en œuvre par utilisation du test de  $\chi^2$  d'indépendance. L'effectif du groupe positif considéré ( $364 > 30$ ) est en effet suffisant pour valider les conditions d'utilisation de ce test, qui sera mené sur les trois variables d'intérêt : la classe d'âge, la note d'état corporel et le morphotype, en comparant les groupes de chats positifs et négatifs au test FMPI-sf.

#### ii. Résultats de l'analyse bivariée

Les résultats de l'étude bivariée de ces 3 paramètres sont présentés dans le Tableau 25.

**Tableau 25** : *p-value* du test de  $\chi^2$  pour les variables d'âge, morphotype et note d'état corporel parmi les 1280 chats de l'échantillon  
(\* : significatif au seuil de 5%)

| Variable             | <i>p-value</i> | $\chi^2$ |
|----------------------|----------------|----------|
| Âge                  | $< 10^{-10}$ * | 136,47   |
| Morphotype           | 0,2562         | 4,0489   |
| Note d'état corporel | $< 10^{-10}$ * | 49,055   |

Ce test met en évidence une relation de dépendance fortement significative entre le résultat du test FMPI-sf et l'âge d'une part, et la note d'état corporel d'autre part. La *p-value* du test de  $\chi^2$  impliquant le morphotype n'est pas significativement inférieure à 0,05 et ne permet donc pas de conclure à une relation de dépendance. Seules la classe d'âge et la note d'état corporel seront donc inclus dans la suite de l'analyse de facteurs de risque.

### b) Analyse multivariée

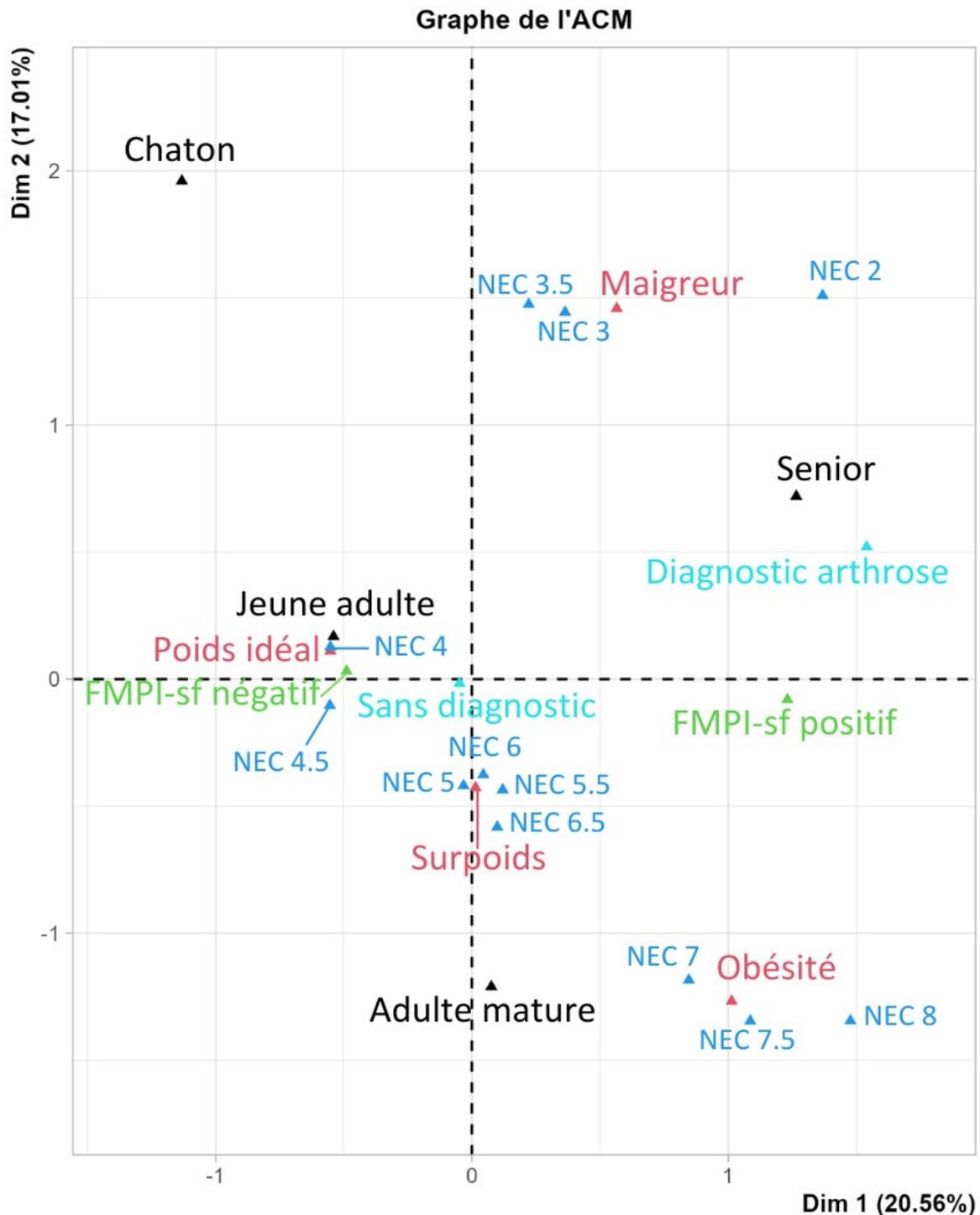
#### i. Mise en œuvre de l'analyse en composantes multiples

Dans cet objectif, on réalisera une analyse des correspondances multiples (ACM), qui permettra d'intégrer simultanément plusieurs données qualitatives :

- La tranche d'âge ainsi que le détail de l'âge ;
- La note d'état corporel, par tranche mais aussi en détail ;
- Le diagnostic d'arthrose par un vétérinaire ;
- Le résultat du test FMPI-sf (positif / négatif).

#### ii. Représentation graphique en deux dimensions

Le graphique des modalités de l'ACM est représenté dans la Figure 19.



**Figure 19 :** Graphique des modalités de l'analyse des correspondances multiples

L'ACM y est représentée dans ses deux premières dimensions, qui totalisent 37,6 % de l'inertie totale, soit une valeur supérieure au seuil de 26,58% (inertie de référence) permettant de vérifier la significativité de cette représentation, bien qu'elle ne représente pas la totalité de la variabilité du nuage des individus et des variables.

Cette représentation graphique permet de mettre en évidence plusieurs groupes et leurs liens aux scores des tests FMPI-sf. En effet, la dimension 1 (axe des abscisses) est très bien associée au score du test FMPI-sf. Ainsi, les individus présentant une abscisse positive sont bien corrélés à un score FMPI-sf

supérieur à zéro, et les individus représentés par une abscisse négative, associés à un score FMPI-sf nul. L'axe des ordonnées est quant à lui plutôt associé à l'âge et à la note d'état corporel.

Sur la base de cette figure, on peut ainsi établir 3 grands groupes, correspondant globalement aux cadrans du graphe :

- Abscisse et ordonnée positives : animaux seniors, maigres, positifs au test FMPI-sf et incluant la majorité des animaux diagnostiqués par un vétérinaire ;
- Abscisse positive et ordonnée négative : animaux obèses voire en surpoids, appartenant plutôt à la tranche d'âge des adultes matures, positifs au test FMPI-sf mais généralement non diagnostiqués ;
- Abscisse négative : animaux jeunes, de poids idéal ou en surpoids, dont le score FMPI-sf est nul.

Les animaux de score FMPI-sf positif paraissent donc être globalement plutôt âgés (adultes matures à seniors), et de note d'état corporel soit très faible (chats maigres, plutôt âgés), soit élevé (surpoids important, obésité). Ces résultats sont cohérents avec les données préliminaires, issues du test de  $\chi^2$ .

### iii. Analyse quantitative des valeurs test

Afin de compléter cette analyse graphique qualitative, il est intéressant d'étudier également les valeurs test (v-test) de chaque modalité, en particulier dans la dimension 1 qui représente bien les résultats du test (Tableau 26). Les valeurs test non comprises dans l'intervalle  $[-1.96 ; 1.96]$  indiquent que la modalité prend des valeurs ne provenant pas d'une loi normale centrée réduite, et sont donc particulières et significatives.

Tout d'abord, elles permettent de confirmer les tendances concernant l'âge : les chatons et les jeunes adultes sont bien corrélés aux scores FMPI-sf nuls, à l'inverse des seniors fortement corrélés aux scores positifs. Les adultes matures ne montrent pas de lien significatif avec les résultats du test. Le détail de l'âge confirme cette classification : les chats âgés sont significativement associés à un score positif à partir de l'âge de 11 ans.

Le statut pondéral est également bien corrélé au score : les animaux de poids idéal sont associés à un score négatif au test FMPI-sf ( $v = -16,05$ ), les animaux maigres et obèses à un score positif ( $v = 9,028$  et  $v = 13,354$ ). La valeur test des chats en surpoids n'est pas significative. Ainsi, considérant les animaux en surcharge pondérale, on observe une franche corrélation entre le score FMPI-sf et l'obésité.

**Tableau 26 : Valeur-tests des modalités de l'ACM dans la dimension 1**  
 (\* : significatif au seuil de 5%)

| Variable et modalité |                       | Valeur-test (Dimension 1) |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|
| ÂGE                  | <b>Chaton</b>         | <b>-6,377 *</b>           |
|                      |                       | <i>Moins de 6 mois</i>    |
|                      |                       | <i>6 mois</i>             |
|                      | <b>Jeune adulte</b>   | <b>-19,649 *</b>          |
|                      |                       | <i>1 an</i>               |
|                      |                       | <i>2 ans</i>              |
|                      |                       | <i>3 ans</i>              |
|                      |                       | <i>4 ans</i>              |
|                      |                       | <i>5 ans</i>              |
|                      |                       | <i>6 ans</i>              |
|                      | <b>Adulte mature</b>  | <b>1,532</b>              |
|                      |                       | <i>7 ans</i>              |
|                      |                       | <i>8 ans</i>              |
|                      |                       | <i>9 ans</i>              |
|                      |                       | <i>10 ans</i>             |
|                      | <b>Senior</b>         | <b>24,329 *</b>           |
|                      |                       | <i>11 ans</i>             |
|                      |                       | <i>12 ans</i>             |
|                      |                       | <i>13 ans</i>             |
|                      |                       | <i>14 ans</i>             |
|                      | <i>15 ans</i>         |                           |
|                      | <i>16 ans</i>         |                           |
|                      | <i>17 ans</i>         |                           |
|                      | <i>18 ans</i>         |                           |
|                      | <i>19 ans</i>         |                           |
|                      | <i>20 ans et plus</i> |                           |
| STATUT PONDERAL      | <b>Maigreur</b>       | <b>9,028 *</b>            |
|                      |                       | <i>NEC = 2</i>            |
|                      |                       | <i>NEC = 3</i>            |
|                      |                       | <i>NEC = 3.5</i>          |
|                      | <b>Poids idéal</b>    | <b>-16,050 *</b>          |
|                      |                       | <i>NEC = 4</i>            |
|                      |                       | <i>NEC = 4.5</i>          |
|                      | <b>Surpoids</b>       | <b>0,345</b>              |
|                      |                       | <i>NEC = 5</i>            |
|                      |                       | <i>NEC = 5.5</i>          |
|                      |                       | <i>NEC = 6</i>            |
|                      |                       | <i>NEC = 6.5</i>          |
|                      | <b>Obésité</b>        | <b>13,354 *</b>           |
|                      |                       | <i>NEC = 7</i>            |
|                      | <i>NEC = 7.5</i>      |                           |
|                      | <i>NEC = 8</i>        |                           |

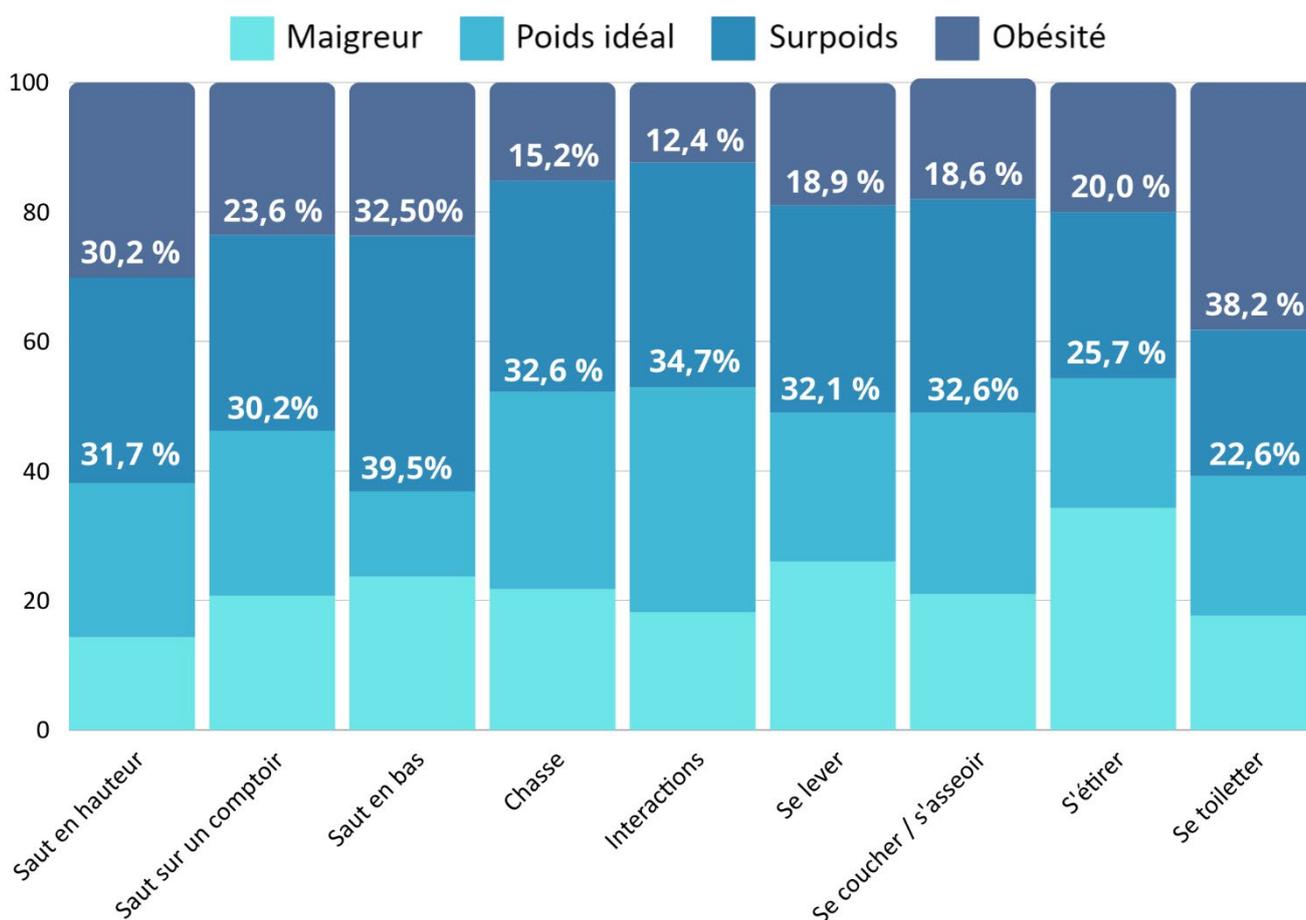
La réalisation de cette analyse multivariée confirme donc les résultats observés précédemment lors de l'analyse bivariée des données, et permet de les préciser et de les nuancer. En dehors de la mise en évidence du lien direct entre la maigreur et l'âge avancé chez les chats domestiques de cet échantillon, aucune autre interaction à l'origine de biais statistiques n'est observée ici entre les variables, ce qui permet de conclure sur les probables facteurs associés à l'arthrose chez le chat.

*c) Profil-type du chat arthrosique et facteurs de risque dans le développement d'arthrose féline*

Ces analyses permettent finalement d'établir le profil-type du chat souffrant de douleurs arthrosiques. Il s'agira très probablement d'un chat âgé (particulièrement à partir de 11 ans) ; s'il est âgé de plus de 10 ans, il sera probablement amaigri, mais s'il est âgé de 7 à 10 ans, la probabilité qu'il soit obèse (ou éventuellement en surpoids marqué) est importante.

L'âge et l'obésité constituent les deux facteurs de risque d'arthrose féline identifiés dans cette étude.

Cependant, en explorant plus précisément les réponses positives au test par classe d'état corporel (Figure 20), on peut noter la disparité de représentation des chats en obésité entre les différents items sélectionnés par le FMPI-sf ( $p = 0,0013$ ). Ces items seront donc étudiés individuellement afin d'explorer d'éventuels liens entre les actions présentées dans le test et le surpoids ou l'obésité.



**Figure 20 :** Proportion des réponses positives par statut pondéral à chaque item du test FMPI-sf dans le groupe de 364 chats positifs

### III. Impact de la surcharge pondérale dans le diagnostic métrologique de l'arthrose féline

L'objectif de cette partie sera d'étudier chacun des 9 items du test FMPI-sf, et de déterminer l'impact du surpoids et de l'obésité sur la détection d'arthrose par cet outil. On fait ici l'hypothèse que certains éléments de ce test donnent des résultats positifs chez des chats souffrant d'obésité altérant leurs capacités locomotrices, en l'absence de lésions ou douleurs d'arthrose.

#### A. Impact de l'obésité sur la détection de l'arthrose féline

##### a) Population d'intérêt

Dans le but de tester cette hypothèse, on sélectionne parmi l'échantillon un groupe de chats témoins dont la probabilité de souffrir d'arthrose est la plus faible possible. Pour cela, ce groupe est constitué de chats jeunes, âgés de 1 à 3 ans inclus, en excluant les éventuels chats diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire ou dont la race peut être responsable de prédispositions dysplasiques (Maine Coon, Scottish Fold), ainsi que les animaux maigres.

On obtient finalement un groupe contenant 458 individus jeunes adultes, dont les caractéristiques de note d'état corporel sont synthétisées par le Tableau 27.

**Tableau 27 : Notes d'état corporel des 458 chats du groupe de jeunes adultes**

|                    | Proportion du groupe jeune (n = 458) | Chats âgés de 1 an | Chats âgés de 2 ans | Chats âgés de 3 ans | Chats âgés de 4 ans | Taux de positifs au test FMPI-sf |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| <b>Poids idéal</b> | <b>54,9 %</b>                        | 65,5 %             | 60,7 %              | 50,0 %              | 50,2 %              | <b>9,7 %</b>                     |
| <b>Surpoids</b>    | <b>36,0 %</b>                        | 31,0 %             | 32,6 %              | 43,8 %              | 34,1 %              | <b>16,6 %</b>                    |
| <b>Obésité</b>     | <b>8,0 %</b>                         | 3,4 %              | 6,7 %               | 6,2 %               | 15,7 %              | <b>33,0 %</b>                    |

Au total, 14 % du groupe présente un score non nul. On note à nouveau dans ce groupe l'augmentation de fréquence avec l'aggravation de l'état d'embonpoint.

##### b) Etude ciblée des critères diagnostics métrologiques par analyse bivariée

Afin d'alléger les notations, à chaque item rappelé ci-dessous est attribué un chiffre :

1. Sauter vers le haut
2. Sauter à la hauteur d'un comptoir de cuisine en un seul essai
3. Sauter vers le bas
4. Chasser des objets
5. Interagir avec d'autres animaux
6. Se lever
7. Se coucher
8. S'étirer
9. Se toiletter

On constate par ailleurs que les effectifs de réponses positives par item (Tableau 28) sont très faibles, avec au minimum 2 individus dans une catégorie NEC/item donnée : c'est le cas en particulier des items 7 et 8. En conséquence, les tests statistiques de  $\chi^2$  ne sont pas adaptés ici et le test de Fisher sera utilisé dans ce contexte.

**Tableau 28 : Réponses positives au test FMPI-sf par item chez les 889 chats du groupe de jeunes adultes**

| Item                                   | Taux de réponses positives |
|--|----------------------------|
| 1 – Saut en hauteur                    | 3,2 %                      |
| 2 – Saut à la hauteur d'un comptoir    | 7,3 %                      |
| 3 – Saut vers le bas                   | 1,1 %                      |
| 4 – Chasse d'objets en mouvement       | 1,1 %                      |
| 5 – Interactions avec d'autres animaux | 6,2 %                      |
| 6 – Se lever                           | 1,1 %                      |
| 7 – Se coucher / s'asseoir             | 0,8 %                      |
| 8 – S'étirer                           | 0,8 %                      |
| 9 – Se toiletter                       | 2,8 %                      |

Les résultats complets des tests de Fisher réalisés sont présentés dans le Tableau 29.

**Tableau 29 : Comparaison par statut pondéral des réponses à chaque item FMPI-sf par le test de Fisher**

(\* : significatif au seuil de 5%)

| Item | Poids idéal et surpoids<br><i>p-value</i> | Poids idéal et obésité<br><i>p-value</i> |
|------|---|--|
| 1    | 0,1536                                    | < 10 <sup>-5</sup> *                     |
| 2    | <b>0,03501 *</b>                          | < 10 <sup>-5</sup> *                     |
| 3    | 0,7434                                    | 0,06676                                  |
| 4    | 0,7483                                    | 0,314                                    |
| 5    | 0,5033                                    | 0,7811                                   |
| 6    | 0,3857                                    | <b>0,002852 *</b>                        |
| 7    | 0,2024                                    | 0,1667                                   |
| 8    | 0,5846                                    | <b>0,006953 *</b>                        |
| 9    | <b>0,04085 *</b>                          | < 10 <sup>-5</sup> *                     |

Cette analyse permet de dégager les observations suivantes :

- 2 items sont significativement différents entre chats normaux et chats en surpoids : item 2 (saut à la hauteur d'un comptoir) et item 9 (comportement d'auto-toiletage) ;
- 5 items sont significativement différents entre les chats normo-pondéraux et les chats obèses : item 1 (saut en hauteur), item 2 (saut à la hauteur d'un comptoir), item 6 (se lever), item 8 (s'étirer) et item 9 (se toiletter) ;
- 4 items ne sont liés ni au surpoids, ni à l'obésité : item 3 (sauter vers le bas), item 4 (chasser des objets), item 5 (interagir avec les autres animaux) et item 7 (se coucher ou s'asseoir).

Les animaux jeunes sans surpoids ni obésité présentent des scores nuls en très grande majorité. Ces individus constituent ici un témoin négatif, dont les résultats sont conformes aux hypothèses.

## B. Conséquences sur l'estimation de la prévalence

### a) Estimation du biais lié au surpoids

Il semble donc que l'obésité et le surpoids peuvent effectivement influencer les résultats de certains éléments du test FMPI-sf. Afin d'améliorer la confiance de l'estimation de la prévalence d'arthrose qui constitue l'objectif principal de cette étude, on peut calculer une prévalence minimale,

en attribuant une note de zéro aux items 2 et 9 à tous les chats en surpoids ainsi qu'aux items 1, 2, 6, 8 et 9 à tous les chats en situation d'obésité dans l'échantillon complet.

Dans l'échantillon considéré ici, cela correspond au total à 111 animaux précédemment considérés positifs, et dont le score devient nul suite à cette transformation. Au terme de cette opération, 253 individus ont un score non nul au test FMPI-sf, parmi les 1280 composant l'échantillon.

#### *b) Prévalence d'arthrose minimale dans la population féline française*

La prévalence est calculée de façon similaire aux résultats précédents (*voir paragraphe Calculs de prévalence de l'arthrose féline*). Cela permet d'estimer la prévalence minimale à **20% [18 ; 22]**, avec un intervalle de confiance à 95%. Pour rappel, elle était estimée précédemment à 28 %.

La répartition par tranche d'âge est la suivante :

- Jeune adulte : 12 % [10 ; 15]
- Adulte mature : 16 % [12 ; 21]
- Senior : 43 % [37 ; 49]

Concernant l'état corporel, seules les prévalences des groupes en surpoids et en obésité sont modifiées :

- Surpoids : 18 % [14 ; 22]
- Obésité : 10 % [6 ; 16]

La pertinence de ces valeurs sera discutée par la suite.

## IV. Discussion et synthèse des résultats

### A. Avantages et limites de la diffusion d'un questionnaire en ligne

#### *a) Représentativité de l'échantillon*

Cette étude permet de mettre en avant différentes conclusions ou pistes d'exploration d'intérêt autour de l'arthrose féline et du surpoids, notamment dans l'utilisation d'outils cliniques métrologiques. Cependant, la nature participative volontaire de ce travail est une limite, en particulier en raison du processus de collecte de données. D'autre part, l'absence d'évaluation clinique et/ou d'observations objectives des animaux étudiés introduit un biais de subjectivité non négligeable.

Toutefois, cette méthode de recueil d'informations permet d'augmenter significativement le nombre de participants à l'enquête, ce qui constitue la force statistique de cette étude, par la taille de l'échantillon constitué de plus d'un millier d'individus, bien que la taille finale de l'échantillon n'atteigne pas l'objectif théorique d'échantillonnage (1280 individus ici contre 1360 théoriquement).

Il convient de noter que le calcul d'échantillonnage est réalisé sur les propriétaires et non les chats directement. Or, certains propriétaires ont répondu plusieurs fois à propos de différents chats, ce qui peut affecter théoriquement la représentativité de l'échantillon. Afin de quantifier l'importance de ce phénomène, un identifiant caractéristique de chaque propriétaire est créé : il ressort ainsi qu'au maximum 140 chats sur les 1280 composant l'échantillon sont concernés, et que parmi ceux-ci les animaux ne sont appariés que par 2 à 3 au maximum. Il semble donc raisonnable de considérer que ce phénomène n'a pas d'impact significatif sur l'échantillonnage des animaux.

D'autre part, la population de propriétaires échantillonnée semble représenter correctement la population française générale, en particulier en termes de répartition géographique et de catégorie socio-professionnelle. Concernant la répartition de l'échantillon par classes d'âge, le seul écart significatif concerne les personnes de 65 ans et plus, qui sont moins nombreuses dans cette étude que dans la population générale. Cette différence peut être attribuée en première intention au mode de diffusion numérique. De plus, il existe peu de données bibliographiques concernant la population spécifique des propriétaires de chats, et les données de l'échantillon sont donc interprétées par rapport à la population globale des Français métropolitains.

Un indicateur est néanmoins très déséquilibré par rapport à la population française : il s'agit du genre des personnes interrogées, qui sont des femmes pour la quasi-totalité. Le mode de diffusion dans des groupes sociaux du réseau Facebook™ est probablement partiellement, mais pas uniquement, à l'origine de ce biais. En effet, une étude statistique de l'Ifop réalisée en 2021 montre tout d'abord que les femmes publient significativement plus de photos de leurs animaux de compagnie sur les réseaux sociaux, indiquant que le type de diffusion choisi ici ciblera plutôt les individus de genre féminin, mais également qu'elles sont beaucoup plus impliquées dans les soins, rendez-vous et entretien des animaux de compagnie<sup>[217]</sup>. Ces différents éléments peuvent expliquer la surreprésentation des femmes dans l'échantillon.

Enfin, aucun biais ne se dégage concernant la connaissance des maladies félines (et en particulier sur l'arthrose et l'obésité) par les propriétaires interrogés, et les professions de santé animale ne sont pas excessivement représentées, ce qui constitue un point important dans la suite de ce travail.

## *b) Pertinence du groupe de chats étudié*

### *i. Caractéristiques épidémiologiques générales*

Chez les chats étudiés, la répartition en termes de sexe, d'âge et de médicalisation est représentative de la population féline française. Cependant, la surreprésentation des chats de race « European shorthair », bien qu'attendue en raison de leur large majorité dans la population générale, ne permet pas de dégager des effectifs suffisants d'autres races. Ainsi, l'impact de la race et plus généralement du morphotype dans le cadre de ce travail est peu interprétable et doit faire l'objet de nombreuses précautions.

D'autre part, plus de 97% des chats étudiés habitent dans leur foyer depuis plus de 6 mois. Ces chats sont déjà correctement acclimatés à leur environnement, leur permettant d'exprimer aisément des comportements naturels. La proportion d'animaux potentiellement moins bien connue par les propriétaires est donc suffisamment faible (environ 2,5 %) pour que son impact soit limité sur l'échantillon complet.

### *ii. Estimation et répartition par note d'état corporel*

Les différents indicateurs qui participent à l'établissement de la note d'état corporel illustrent bien la difficulté d'évaluation de l'état d'embonpoint des chats par les propriétaires. Concernant l'échelle subjective, il est toutefois nécessaire de rappeler que les appréciations des vétérinaires ont été rapportées par les propriétaires, et que leur interprétation directe doit être entourée de nombreuses précautions, liées aux biais de compréhension et de subjectivité du propriétaire. Il est par ailleurs étonnant que les propriétaires ne semblent pas moins enclins à détecter du surpoids chez leurs chats

que les vétérinaires (Figure 14), ce qui corrobore l'hypothèse de biais de subjectivité dans ces réponses. Il est donc probable, au vu des observations précédentes et des données de la littérature sur le sujet, que les estimations des vétérinaires rapportées par les propriétaires puissent être inexactes.

La mise en place d'un barème de majoration en fonction du poids et du morphotype permet d'affiner la répartition des notes d'état corporel et de limiter la tendance bien démontrée à sous-estimer l'état de surcharge pondéral. Cependant, l'utilisation de cette méthode doit être associée à certaines précautions en raison de l'absence de contrôle visuel des chats et de détermination de leur poids idéal. Cependant, les chats européens, représentant la majorité de cet échantillon, ont très rarement des gabarits suffisants pour atteindre un poids de forme supérieur à 6 kg<sup>[216]</sup>.

La comparaison de la NEC<sub>v</sub> et de la NEC<sub>s</sub> est particulièrement intéressante car elle met en évidence deux éléments principaux :

- D'une part, un important biais de réponse en fonction du type d'estimation, mettant en avant l'importance d'éduquer les propriétaires de chats sur le sujet du surpoids et de l'obésité, notamment en utilisant les échelles visuelles.
- D'autre part, l'écart entre l'évaluation objective et subjective, alors même qu'il est demandé de rapporter l'évaluation faite par un vétérinaire, ce qui est en faveur d'un manque de compréhension et d'acceptation du diagnostic de surpoids ou d'obésité par les propriétaires, et/ou d'un manque de pédagogie des vétérinaires sur le sujet.

Il serait intéressant de compléter ces résultats par une comparaison entre l'estimation rapportée par le vétérinaire et l'estimation des propriétaires eux-mêmes, en contrôlant le statut pondéral réel des animaux. Toutefois, les données recueillies dans cette étude ne permettent pas de réaliser cette discussion.

## B. Résultats des tests métrologiques FMPI-sf et Feline MiPSC

### a) Comparaison des tests

Plusieurs éléments peuvent permettre d'interpréter et de comparer les résultats des deux tests métrologiques. Une très nette différence est observée entre les deux tests concernant la détection des animaux diagnostiqués. Le test FMPI-sf détecte 90% des chats rapportés arthrosiques, contre 64% par le test Feline MiPSC. Deux hypothèses sont envisageables concernant cet écart : un défaut de sensibilité du MiPSC et/ou un défaut de spécificité du FMPI-sf.

Concernant le test MiPSC, la faible sensibilité peut s'expliquer au moins partiellement par le manque d'information d'une grande partie des propriétaires interrogés. Il semble également vraisemblable que la binarité des réponses au MiPSC (Oui / Non) accentue ce défaut de sensibilité. Lors d'une modification discrète de la locomotion, certains propriétaires peuvent être amenés à considérer que le comportement de l'animal est globalement « normal ».

Il semble moins vraisemblable que le test FMPI-sf soit affecté par un excès de sensibilité car 10% des chats diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire d'après leur propriétaire n'ont pas été détectés par le test, alors qu'ils ne présentent aucune caractéristique particulière pouvant l'expliquer (en particulier un traitement diminuant les douleurs d'arthrose). Il est difficile ici, au vu des données

collectées, de conclure sur cette observation ; en effet, les études menées sur le test FMPI-sf démontrent sa très bonne sensibilité et spécificité. Il est donc également envisageable que le diagnostic d'arthrose chez ces chats soit erroné ou mal compris par le propriétaire en consultation, ou encore que le propriétaire présente des difficultés à observer les modifications de comportement de l'animal concerné.

Cependant, la très nette différence entre les prévalences calculées par les deux tests amène à envisager d'autres causes d'animaux faussement positifs, détectés à tort par le test FMPI-sf. Etant donné le type d'items pris en compte dans ce score, la principale cause de faux positifs concernerait d'autres causes d'altération de locomotion des chats. Ici, l'intégralité des animaux présentant des maladies locomotrices, neurologiques et/ou sensorielles susceptibles de biaiser les réponses ont été écartés préalablement de l'échantillon. D'autres causes organiques d'altération de la locomotion, pouvant expliquer un excès de réponses positives non spécifiques sont envisageables (amyotrophie liée à l'âge ou à d'autres maladies concomitantes par exemple). Cependant, la plus probable dans ce contexte et au vu de la description de la population concerne un éventuel surpoids du chat, à l'origine de difficultés locomotrices.

### *b) Analyse des facteurs de risque*

Trois facteurs de risque sont sélectionnés dans le cadre de cette étude : l'âge, la note d'état corporel et le morphotype. Les mesures de prévalence par groupe d'âge sont très cohérentes avec les données bibliographiques, et indiquent une forte augmentation du risque d'arthrose avec l'âge. Ce lien est confirmé par les résultats des test bi- et multi-variés.

Concernant le morphotype, qui peut être un élément d'intérêt dans ce contexte, la répartition très déséquilibrée des différentes races félines constitue un obstacle important à l'interprétation. Quand bien même l'analyse par test du Khi<sup>2</sup> ne montre pas de lien significatif entre morphotype et arthrose, il est donc nécessaire de conserver de nombreuses précautions à propos de l'interprétation de ces résultats. D'autres explorations complémentaires sur une population plus adaptée seraient nécessaires afin de confirmer cette conclusion.

Enfin, la prévalence de positifs au test FMPI-sf augmente chez les chats en obésité ou maigres par rapport aux autres catégories. La présence d'un taux de chats maigres plus important est associée à la forte proportion de chats âgés, ce qui est confirmé par ailleurs par l'analyse des correspondances multiples. En effet, chez le chat, plusieurs mécanismes démontrés sont à l'origine d'une forte tendance à la perte de poids avec l'âge (notamment la diminution de la digestibilité des nutriments<sup>[218]</sup>, l'altération du goût et de l'odorat<sup>[219]</sup>, une perte de masse maigre ou des maladies concomitantes<sup>[220]</sup>).

### *c) Obésité et arthrose : discrimination par le test FMPI-sf*

#### *i. Limites de l'étude par item dans un groupe de jeunes adultes*

Un éventuel défaut de spécificité du test FMPI-sf est étudié par l'utilisation d'un groupe de chats jeunes sans prédispositions à l'arthrose afin de considérer les animaux a priori sains.

Le choix de ce groupe amène des réserves non négligeables. En effet, s'il semble justifié de considérer que des chats âgés de moins de 3 ans, sans prédispositions ni diagnostic ne souffrent pas de signes d'arthrose, un examen clinique et des examens complémentaires seraient nécessaires afin de le

confirmer. Il s'agit donc ici seulement d'une première approche visant à explorer plus en détail le lien entre ces deux éléments. D'autre part, cette méthode amène forcément à considérer certains animaux comme sains, à tort.

A l'inverse, en l'absence de contrôle clinique, les premiers calculs de prévalence réalisés sur la base des données du test FMPI-sf incluent probablement des animaux sains en les considérant atteints d'arthrose clinique et surestiment l'importance de la maladie dans la population (prévalence considérée « maximale »). Enfin, les effectifs de réponses positives à chaque item par tranche d'âge sont très faibles dans ces conditions, ce qui limite la confiance accordée à ces résultats dans le détail.

Les tests de Fisher réalisés sur les 458 animaux du groupe de jeunes adultes permettent d'établir une liste de respectivement 2 et 5 items potentiellement affectés par le surpoids et l'obésité. On observe, de façon attendue, que les critères significatifs pour le surpoids le sont également pour l'obésité. D'autre part, les comportements identifiés par ce test sont également des mouvements pour lesquels il peut être attendu intuitivement qu'ils soient affectés par le surpoids ou l'obésité (sauts en hauteur, auto-toilettage, étirements, lever depuis une position de repos).

Ces conclusions semblent mettre en lumière l'existence d'un biais à l'origine d'éventuels faux positifs dans la détection d'arthrose uniquement à travers un outils métrologique tel que le FMPI-sf, dus à l'altération de certains comportements félins en raison uniquement du statut pondéral, lors d'obésité en particulier.

## ii. Synthèse et estimation de prévalence

Une seconde mesure de prévalence (qu'on qualifiera de prévalence « minimale ») a été calculée dans un second temps en excluant tous les résultats positifs aux items concernés chez l'intégralité des chats en obésité ou en surpoids dans l'échantillon complet. Cette méthode entraîne probablement des faux résultats négatifs dans ces items, notamment chez les chats plus âgés. Cependant, les données disponibles ici ne permettent pas de quantifier plus précisément l'importance de ce biais.

La prévalence vraie est donc probablement située dans l'intervalle entre les prévalences minimale (20%) et maximale (28%), soit **24 % [18 ; 30]**, avec un très bon niveau de confiance. Cet intervalle mériterait d'être précisé et consolidé par des tests complémentaires, mais permet cependant d'offrir un ordre de grandeur raisonnable, qui confirme par ailleurs l'importance épidémiologique de cette affection.

La même démarche est répétée dans les différentes classes d'âge et de statut pondéral : l'intégralité de ces résultats est détaillée dans le Tableau 30.

**Tableau 30 : Synthèse et intervalles de prévalence estimée par tranche d'âge et statut pondéral**

| Modalité                   | Prévalence minimale calculée | Prévalence maximale calculée | Intervalle de prévalence estimé |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>TRANCHE D'ÂGE</b>       |                              |                              |                                 |
| <b>Jeune adulte</b>        | 12 %<br>[10 % ; 15 %]        | 18 %<br>[15 % ; 21 %]        | <b>15 % [10 ; 21]</b>           |
| <b>Adulte mature</b>       | 16 %<br>[12 % ; 21 %]        | 28 %<br>[23 % ; 33 %]        | <b>22 % [12 ; 33]</b>           |
| <b>Senior</b>              | 43 %<br>[37 % ; 49%]         | 54 %<br>[48 % ; 60 %]        | <b>49 % [37 ; 60]</b>           |
| <b>STATUT PONDÉRAL</b>     |                              |                              |                                 |
| <b>Maigreur</b>            | <b>32 % [26% ; 39%]</b>      |                              |                                 |
| <b>Poids idéal</b>         | <b>20 % [17 % ; 24 %]</b>    |                              |                                 |
| <b>Surpoids</b>            | 18 %<br>[14 % ; 22 %]        | 29 %<br>[25 % ; 34 %]        | <b>24 % [14 ; 34]</b>           |
| <b>Obésité</b>             | 10 %<br>[6 % ; 16%]          | 48 %<br>[40 % ; 57 %]        | <b>29 % [6 ; 57]</b>            |
| <b>Population générale</b> | 20 %<br>[18 % ; 22 %]        | 28 %<br>[26 % ; 30 %]        | <b>24% [18 ; 30]</b>            |

Le processus de modification de l'échantillon entre les deux calculs est en lui-même responsable d'un écart notable chez les animaux en obésité. Celui-ci est particulièrement important et ne permet pas de conclure réellement concernant la prévalence dans ce groupe d'individus. Certaines valeurs paraissent également aberrantes, par exemple la présence d'une borne inférieure à 6% seulement pour les chats en obésité, contre un minimum absolu de 10% par classe d'âge : ce type d'observations renforce la suspicion de sous-estimation par le manque de précision de cette méthode de calcul de prévalence minimale. Là encore, il serait nécessaire de quantifier plus précisément l'impact du biais mis en évidence afin d'éviter des surestimations ou des sous-estimations trop marquées de la prévalence dans ce groupe.

D'autre part, il faut préciser ici que l'utilisation d'un outil clinique métrologique seul permet de détecter uniquement des animaux présentant des signes cliniques d'arthrose. Chez le chat, dont le comportement naturel l'amène à masquer tout signe de maladie ou de douleur, cela correspond probablement à des atteintes relativement avancées. Les conclusions de ce travail ne concernant donc pas une prévalence de lésions d'arthrose mais seulement d'atteintes cliniques d'arthrose féline.

### C. Qualité de vie et conséquences pratiques

#### a) *Surpoids et arthrose : impact sur la qualité de vie*

L'étude des facteurs de risque met en évidence un lien significatif entre arthrose et statut pondéral, bien démontré chez d'autres espèces. Ce lien est d'autant plus marqué que le surpoids est important. Cependant, il est impossible dans ce travail d'établir une relation de causalité directe entre ces deux facteurs.

Dans un second temps, on observe que certains comportements associés à l'arthrose sont aussi affectés par l'obésité ou le surpoids : sauts en hauteur, et *a fortiori* à des hauteurs importantes,

comportements d'auto-toilettage, étirements permettant notamment le marquage par griffure de surfaces horizontales ou verticales...

Bien que ces conclusions ne représentent que des résultats préliminaires, il est intéressant d'en retirer une comparaison entre les conséquences locomotrices et comportementales de l'obésité et de l'arthrose, maladie essentiellement inflammatoire et douloureuse. Il est déjà démontré que l'obésité impacte la qualité de vie de l'animal, et que la perte de poids permet d'améliorer ce confort de vie en augmentant significativement l'expression de certains comportements tels que la recherche du jeu, le temps passé à se toiletter, le temps d'activité physique<sup>[221, 222, 141]</sup>. Ici, sans se prononcer sur la douleur pouvant résulter de l'extrême sollicitation des articulations par un surpoids aussi marqué, ou encore par l'inflammation chronique associée à l'obésité, il apparaît même que l'obésité seule peut avoir un impact sur la qualité de vie similaire à celui de l'arthrose.

En effet, les chats atteints d'obésité ne seraient plus en mesure de réaliser certains comportements naturels ; rappelons ici que la possibilité d'exprimer ces comportements constitue l'une des 5 libertés fondamentales au bien-être animal<sup>[223]</sup>, ce qui justifie à nouveau l'importance de prendre en charge le surpoids et l'obésité tout comme l'arthrose chez le chat.

#### *b) Information du propriétaire félin : un levier clé dans la prévention de l'arthrose et le maintien de qualité de vie des chats domestiques*

Enfin, l'ensemble de ces éléments et des conclusions de cette enquête met en évidence un manque notable d'information des propriétaires de chats sur les sujets de l'arthrose comme de l'obésité. En effet, moins de la moitié des personnes interrogées déclarent connaître les signes cliniques associés à l'arthrose, et parmi ceux-là beaucoup semblent avoir des conceptions partielles voire erronées de cette maladie. D'autre part, plus de 40% des propriétaires considèrent le statut pondéral de leur chat comme idéal lorsqu'il est réellement en surpoids ou obèse.

En raison de l'impact important de ces affections sur la qualité de vie des chats domestiques, l'information des propriétaires sur ces sujets constitue un enjeu important. En particulier, la bonne connaissance de ces troubles par les propriétaires permettra aux vétérinaires praticiens d'adapter la prise en charge pour améliorer le confort de vie des chats concernés, en justifiant la nécessité de certains examens complémentaires puis traitements médicaux et/ou hygiéniques par la dégradation de la qualité de vie de leur animal.

Pour terminer et dans cet objectif, un exemple de support d'information à destination des propriétaires est proposé à titre indicatif dans l'Annexe 9.

## Conclusion

L'arthrose est une maladie inflammatoire chronique bien connue chez de nombreuses espèces, mais dont l'importance épidémiologique est souvent sous-estimée chez le chat, car son comportement naturel l'amène à dissimuler les signes de douleur. Cette maladie est pourtant à l'origine de lésions articulaires responsables de douleurs impactant la qualité de vie des animaux. Cette affection est particulièrement difficile à diagnostiquer en raison de sa présentation polymorphe et fruste, ainsi que de l'absence de démarche diagnostique systématique. Des outils cliniques métrologiques ont été développés récemment, permettant le dépistage mais également l'information et la prévention auprès des propriétaires, qui connaissent souvent mal les signes cliniques de cette maladie, voire considèrent l'altération des capacités locomotrices comme un processus normal de vieillissement. Cela constitue un véritable frein au dépistage et à la mise en place de prise en charge analgésique et hygiénique adaptée.

Ce travail s'appuie sur une enquête menée auprès des propriétaires de 1280 chats domestiques, afin d'estimer la prévalence de cette maladie en France métropolitaine et de déterminer son importance épidémiologique, en utilisant un outil métrologique de dépistage, le test FMPI-sf. L'enquête a permis d'estimer la prévalence de l'arthrose autour de 24% des chats (intervalle entre 20 % et 28 %), soit 1 chat sur 4, et de montrer qu'elle augmente significativement avec l'âge.

D'autre part, les données recueillies montrent un lien entre arthrose et surcharge pondérale, sans toutefois pouvoir établir clairement un lien de causalité.

Enfin, l'importance de l'information et de la prévention auprès des propriétaires est également soulignée. Plus de 40% des propriétaires ne sont pas conscients du surpoids de leur animal, et une grande partie des personnes interrogées sous-estime les conséquences de l'arthrose sur le confort de vie, ou associe cette maladie uniquement à des signes cliniques très prononcés. Ces éléments rendent plus difficile l'acceptation d'un diagnostic et la prise en charge thérapeutique des chats concernés.

Ainsi, cette étude permet d'estimer la prévalence de l'arthrose chez le chat, mais aussi de mettre en lumière les liens importants entre arthrose et surpoids, qui doivent être pris en charge simultanément lorsqu'ils coexistent.



## Bibliographie

1. AMERICAN COLLEGE OF VETERINARY SURGEONS, 2023. Osteoarthritis in Cats. *American College of Veterinary Surgeons* [en ligne]. 2023. [Consulté le 7 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.acvs.org/small-animal/osteoarthritis-in-cats/>
2. KERWIN, Sharon C., 2010. Osteoarthritis in Cats. *Topics in Companion Animal Medicine*. 1 novembre 2010. Vol. 25, n° 4, pp. 218-223. DOI 10.1053/j.tcam.2010.09.004.
3. JUNEJA, Pallavi, MUNJAL, Akul et HUBBARD, John B., 2023. Anatomy, Joints. In : *StatPearls* [en ligne]. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing. [Consulté le 26 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507893/NBK507893>
4. FLETCHER, Thomas F. et CLARKSON, Christina E., 2010. *Veterinary Gross Anatomy - General Anatomy & Carnivore Anatomy Lecture Notes* [en ligne]. 2010. Disponible à l'adresse : <http://vanat.cvm.umn.edu/vanatpdf/GrossAnatLectNotes.pdf>
5. BARONE, Robert, 2000. *Anatomie Comparée des Mammifères Domestiques*. 4. Paris : ACV. ISBN 978-2-9571960-1-2.
6. HAMERMAN, David et SCHUBERT, Maxwell, 1962. Diarthrodial joints, an essay. *The American Journal of Medicine*. 1 octobre 1962. Vol. 33, n° 4, pp. 555-590. DOI 10.1016/0002-9343(62)90266-8.
7. IWANAGA, T., SHIKICHI, M., KITAMURA, H., YANASE, H. et NOZAWA-INOUE, K., 2000. Morphology and functional roles of synoviocytes in the joint. *Archives of Histology and Cytology*. mars 2000. Vol. 63, n° 1, pp. 17-31. DOI 10.1679/aohc.63.17.
8. NOBLE, Prisca, COLLIN, Bernard, LETCOMBE-BECKERS, Jacqueline, MAGNÉE, Adrien, DENOIX, Jean-Marie et SERTEYN, Didier, 2010. L'articulation synoviale: un système tribologique parfait [The synovial joint: a perfect tribological system]. *Annales de Médecine Vétérinaire*. 2010. Vol. 154, n° 2, pp. 83-93.
9. OATES, Katherine M.N, KRAUSE, Wendy E, JONES, Ronald L et COLBY, Ralph H, 2006. Rheopexy of synovial fluid and protein aggregation. *Journal of the Royal Society Interface*. 22 février 2006. Vol. 3, n° 6, pp. 167-174. DOI 10.1098/rsif.2005.0086.
10. TIRTAATMADJA, Viyada, BOGER, David V. et FRASER, J. R. E., 1984. The dynamic and steady shear properties of synovial fluid and of the components making up synovial fluid. *Rheologica Acta* [en ligne]. 1984. Vol. 23, n° 3. [Consulté le 6 septembre 2023]. DOI 10.1007/bf01332196. Disponible à l'adresse : <https://doi.org/10.1007/bf01332196>
11. BOSSER, Catherine, 2017. *Biomarqueurs de l'arthrose : analyse tribologique et microspectroscopie Raman du liquide synovial* [en ligne]. Lyon : Université de Lyon. [Consulté le 6 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://theses.hal.science/tel-02881448>
12. SOPHIA FOX, Alice J., BEDI, Asheesh et RODEO, Scott A., 2009. The Basic Science of Articular Cartilage: Structure, Composition, and Function. *Sports Health*. 1 novembre 2009. Vol. 1, n° 6, pp. 461-468. DOI 10.1177/1941738109350438.

13. WOO, Savio L-Y et BUCKWALTER, Joseph A., 1988. *Injury and Repair of the Musculoskeletal Soft Tissues*. 01/01/1988. Georgia : American Academy of Orthopaedic Surgeons. AAOS/NIH/ORS Workshop. ISBN 978-0-89203-023-1.
14. MADRY, Henning, VAN DIJK, C. Niek et MUELLER-GERBL, Magdalena, 2010. The basic science of the subchondral bone. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1 avril 2010. Vol. 18, n° 4, pp. 419-433. DOI 10.1007/s00167-010-1054-z.
15. DUNCAN, Howard, JUNDT, J., RIDDLE, J. M., PITCHFORD, W. et CHRISTOPHERSON, T., 1987. The tibial subchondral plate. A scanning electron microscopic study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. octobre 1987. Vol. 69, n° 8, pp. 1212-1220.
16. PUGH, James W., ROSE, Robert M. et RADIN, Eric L., 1973. Elastic and viscoelastic properties of trabecular bone: Dependence on structure. *Journal of Biomechanics*. 1 septembre 1973. Vol. 6, n° 5, pp. 475-485. DOI 10.1016/0021-9290(73)90006-7.
17. RADIN, Eric L. et PAUL, Igor L., 1970. Does cartilage compliance reduce skeletal impact loads?. the relative force-attenuating properties of articular cartilage, synovial fluid, periarticular soft tissues and bone. *Arthritis & Rheumatism*. 1970. Vol. 13, n° 2, pp. 139-144. DOI 10.1002/art.1780130206.
18. SAGER, Martin, HERTEN, Monica, DREINER, L., ENGELHARDT, Eva, ASSHEUER, Josef, KRAMER, Martin et JÄGER, Marcus, 2013. Histological variations of the glenoid labrum in dogs. *Anatomia, Histologia, Embryologia*. décembre 2013. Vol. 42, n° 6, pp. 438-447. DOI 10.1111/ahe.12035.
19. ALLEN, Answorth A., CALDWELL, George L. et FU, Freddie H., 1995. Anatomy and biomechanics of the meniscus. *Operative Techniques in Orthopaedics*. 1 janvier 1995. Vol. 5, n° 1, pp. 2- 9. DOI 10.1016/S1048-6666(95)80041-7.
20. BULLOUGH, Peter G., MUNUERA, Luis, MURPHY, Joseph et WEINSTEIN, Allan M., 1970. The strenght of the menisci of the knee as it relates to their fine structure. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 1 août 1970. Vol. 52-B, n° 3, pp. 564-570. DOI 10.1302/0301-620X.52B3.564.
21. NIETHARD, Fritz U., 1999. Pathogenesis of osteoarthritis--approaches to specific therapy. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, N.J.)*. novembre 1999. Vol. 28, n° 11 Suppl, pp. 8-10.
22. ALLAN, Graeme S., 2000. Radiographic features of feline joint diseases. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*. mars 2000. Vol. 30, n° 2, pp. 281-302, vi.
23. GAO, Xiangming, LEE, Junyu, MALLADI, Sukhaswami, MELENDEZ, Lynda, LASCELLES, B. Duncan X. et AL-MURRANI, Samer, 2013. Feline degenerative joint disease: a genomic and proteomic approach. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. juin 2013. Vol. 15, n° 6, pp. 466-477. DOI 10.1177/1098612X12470652.
24. CLARKE, Stephen P. et BENNETT, David, 2006. Feline osteoarthritis: a prospective study of 28 cases. *Journal of Small Animal Practice*. 2006. Vol. 47, n° 8, pp. 439-445. DOI 10.1111/j.1748-5827.2006.00143.x.
25. GODFREY, David R., 2005. Osteoarthritis in cats: a retrospective radiological study. *Journal of Small Animal Practice*. 2005. Vol. 46, n° 9, pp. 425-429. DOI 10.1111/j.1748-5827.2005.tb00340.x.

26. MANIAKI, Evangelia, MURRELL, Jo, LANGLEY-HOBBS, Sorrel J et BLACKWELL, Emily J, 2021. Associations between early neutering, obesity, outdoor access, trauma and feline degenerative joint disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 octobre 2021. Vol. 23, n° 10, pp. 965-975. DOI 10.1177/1098612X21991456.
27. HUMMEL, Michele et WHITESIDE, Garth T., 2017. Measuring and realizing the translational significance of preclinical in vivo studies of painful osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. mars 2017. Vol. 25, n° 3, pp. 376-384. DOI 10.1016/j.joca.2016.08.007.
28. RYAN, John M., LASCELLES, B. Duncan X., BENITO, Javier, HASH, Jon, SMITH, Sionagh H., BENNETT, David, ARGYLE, David J. et CLEMENTS, Dylan N., 2013. Histological and molecular characterisation of feline humeral condylar osteoarthritis. *BMC Veterinary Research*. 4 juin 2013. Vol. 9, n° 1, pp. 110. DOI 10.1186/1746-6148-9-110.
29. GHOSH, Peter et SMITH, Margaret, 1993. The role of cartilage-derived antigens, pro-coagulant activity and fibrinolysis in the pathogenesis of osteoarthritis. *Medical Hypotheses*. août 1993. Vol. 41, n° 2, pp. 190-194. DOI 10.1016/0306-9877(93)90068-2.
30. LIPOWITZ, Alan J., WONG, P. L. et STEVENS, J. B., 1985. Synovial membrane changes after experimental transection of the cranial cruciate ligament in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. mai 1985. Vol. 46, n° 5, pp. 1166-1170.
31. BONIFACE, R. J., CAIN, P. R. et EVANS, C. H., 1988. Articular responses to purified cartilage proteoglycans. *Arthritis and Rheumatism*. février 1988. Vol. 31, n° 2, pp. 258-266. DOI 10.1002/art.1780310214.
32. HADJIDAKIS, Dimitrios J. et ANDROULAKIS, Ioannis I., 2006. Bone remodeling. *Annals of the New York Academy of Sciences*. décembre 2006. Vol. 1092, pp. 385-396. DOI 10.1196/annals.1365.035.
33. MOBASHERI, Ali, RAYMAN, Margaret P., GUALILLO, Oreste, SELLAM, Jérémie, VAN DER KRAAN, Peter et FEARON, Ursula, 2017. The role of metabolism in the pathogenesis of osteoarthritis. *Nature Reviews. Rheumatology*. mai 2017. Vol. 13, n° 5, pp. 302-311. DOI 10.1038/nrrheum.2017.50.
34. NELSON, Richard W. et COUTO, C. Guillermo, 2019. *Small Animal Internal Medicine - 6th Edition*. 6. Elsevier. ISBN 978-0-323-67694-6.
35. MEINTJES, Roy A., 2012. An overview of the physiology of pain for the veterinarian. *The Veterinary Journal*. 1 août 2012. Vol. 193, n° 2, pp. 344-348. DOI 10.1016/j.tvjl.2012.03.001.
36. WOODS, Sam, 2016. Osteoarthritis in brief. Part 1: aetiology, pathogenesis, pain and diagnosis. *Companion Animal* [en ligne]. 1 août 2016. [Consulté le 1 novembre 2023]. DOI 10.12968/coan.2016.21.8.442. Disponible à l'adresse : <https://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/coan.2016.21.8.442>London
37. WOOLF, Clifford J., 2011. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *PAIN*. 1 mars 2011. Vol. 152, n° 3, Supplement, pp. S2-S15. DOI 10.1016/j.pain.2010.09.030.
38. ARENDT-NIELSEN, L., EGSGAARD, L.I., PETERSEN, K.k., ESKEHAVE, T.n., GRAVEN-NIELSEN, T., HOECK, H.c. et SIMONSEN, O., 2015. A mechanism-based pain sensitivity index to characterize knee osteoarthritis patients with different disease stages and pain levels. *European Journal of Pain*. 2015. Vol. 19, n° 10, pp. 1406-1417. DOI 10.1002/ejp.651.

39. COOK, Andrew D., CHRISTENSEN, Anne D., TEWARI, Damini, MCMAHON, Stephen B. et HAMILTON, John A., 2018. Immune Cytokines and Their Receptors in Inflammatory Pain. *Trends in Immunology*. 1 mars 2018. Vol. 39, n° 3, pp. 240-255. DOI 10.1016/j.it.2017.12.003.
40. WHITE, D. M., 1996. Mechanisms of prostaglandin E2-induced substance P release from cultured sensory neurons. *Neuroscience*. 1 janvier 1996. Vol. 70, n° 2, pp. 561-565. DOI 10.1016/0306-4522(95)00353-3.
41. BINSHTOK, Alexander M., WANG, Haibin, ZIMMERMANN, Katharina, AMAYA, Fumimasa, VARDEH, Daniel, SHI, Lin, BRENNER, Gary J., JI, Ru-Rong, BEAN, Bruce P., WOOLF, Clifford J. et SAMAD, Tarek A., 2008. Nociceptors Are Interleukin-1 $\beta$  Sensors. *The Journal of Neuroscience*. 24 décembre 2008. Vol. 28, n° 52, pp. 14062-14073. DOI 10.1523/JNEUROSCI.3795-08.2008.
42. ZHOU, Ya-Qun, LIU, Zheng, LIU, Zhi-Heng, CHEN, Shu-Ping, LI, Man, SHAHVERANOV, Allahverdi, YE, Da-Wei et TIAN, Yu-Ke, 2016. Interleukin-6: an emerging regulator of pathological pain. *Journal of Neuroinflammation*. 7 juin 2016. Vol. 13, n° 1, pp. 141. DOI 10.1186/s12974-016-0607-6.
43. TREEDE, Rolf-Detlef, 2006. Chapter 1 Pain and hyperalgesia : definitions and theories. In : CERVERO, Fernando et JENSEN, Troels S. (éd.), *Handbook of Clinical Neurology* [en ligne]. Elsevier. pp. 3-10. [Consulté le 22 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0072975206800059>
44. KLINCK, Mary P., 2018. *Development and psychometric validation of pain scales in feline osteoarthritis* [en ligne]. Thèse de Doctorat. Montréal : Université de Montréal. [Consulté le 21 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/19883>
45. MERSKEY, H., 1982. Pain terms: A supplementary note. *PAIN*. novembre 1982. Vol. 14, n° 3, pp. 205. DOI 10.1016/0304-3959(82)90129-4.
46. LOESER, Richard F., GOLDRING, Steven R., SCANZELLO, Carla R. et GOLDRING, Mary B., 2012. Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ. *Arthritis and Rheumatism*. juin 2012. Vol. 64, n° 6, pp. 1697-1707. DOI 10.1002/art.34453.
47. WEI, Yingliang et BAI, Lunhao, 2016. Recent advances in the understanding of molecular mechanisms of cartilage degeneration, synovitis and subchondral bone changes in osteoarthritis. *Connective Tissue Research*. juillet 2016. Vol. 57, n° 4, pp. 245-261. DOI 10.1080/03008207.2016.1177036.
48. BARDET, Jean-François, 2000. L'arthroscopie chez le chien et le chat. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*. 2000. Vol. 153, n° 2, pp. 201-209. DOI 10.4267/2042/62724.
49. FREIRE, M., MEUTEN, D. et LASCELLES, D., 2014. Pathology of Articular Cartilage and Synovial Membrane From Elbow Joints With and Without Degenerative Joint Disease in Domestic Cats. *Veterinary Pathology*. 1 septembre 2014. Vol. 51, n° 5, pp. 968-978. DOI 10.1177/0300985813516648.
50. MUIR, P., MCCARTHY, J., RADTKE, C. L., MARKEL, M. D., SANTACHI, E. M., SCOLLAY, M. C. et KALSCHUR, V. L., 2006. Role of endochondral ossification of articular cartilage and functional adaptation of the subchondral plate in the development of fatigue microcracking of joints. *Bone*. 1 mars 2006. Vol. 38, n° 3, pp. 342-349. DOI 10.1016/j.bone.2005.08.020.

51. PAN, Jun, WANG, Bin, LI, Wen, ZHOU, Xiaozhou, SCHERR, Thomas, YANG, Yunyi, PRICE, Christopher et WANG, Liyun, 2012. Elevated cross-talk between subchondral bone and cartilage in osteoarthritic joints. *Bone*. 1 août 2012. Vol. 51, n° 2, pp. 212-217. DOI 10.1016/j.bone.2011.11.030.
52. WALSH, D. A., BONNET, C. S., TURNER, E. L., WILSON, D., SITU, M. et MCWILLIAMS, D. F., 2007. Angiogenesis in the synovium and at the osteochondral junction in osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1 juillet 2007. Vol. 15, n° 7, pp. 743-751. DOI 10.1016/j.joca.2007.01.020.
53. FREIRE, Mila, BROWN, James, ROBERTSON, Ian D., PEASE, Anthony P., HASH, Jonathan, HUNTER, Stuart, SIMPSON, Wendy, THOMSON SUMRELL, Andrea et LASCELLES, B. Duncan X., 2010. Meniscal Mineralization in Domestic Cats. *Veterinary Surgery*. 2010. Vol. 39, n° 5, pp. 545-552. DOI 10.1111/j.1532-950X.2010.00648.x.
54. VOSS, Katja, KARLI, Philemon, MONTAVON, Pierre M. et GEYER, Hans, 2017. Association of mineralisations in the stifle joint of domestic cats with degenerative joint disease and cranial cruciate ligament pathology. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. janvier 2017. Vol. 19, n° 1, pp. 27-35. DOI 10.1177/1098612X15606774.
55. HARDCASTLE, Sarah A., DIEPPE, Paul, GREGSON, Celia L., ARDEN, Nigel K., SPECTOR, Tim D., HART, Deborah J., EDWARDS, Mark H., DENNISON, Elaine M., COOPER, Cyrus, WILLIAMS, Martin, DAVEY SMITH, George et TOBIAS, Jon H., 2014. Osteophytes, Enthesophytes, and High Bone Mass: A Bone-Forming Triad With Potential Relevance in Osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatology*. 2014. Vol. 66, n° 9, pp. 2429-2439. DOI 10.1002/art.38729.
56. MAHONEY, Paul, 2012. Musculoskeletal Imaging in the Cat: What's normal? What's abnormal? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 janvier 2012. Vol. 14, n° 1, pp. 13-22. DOI 10.1177/1098612X11432823.
57. LEIJON, Alexandra, LEY, Charles J., CORIN, Antonia et LEY, Cecilia, 2017. Cartilage lesions in feline stifle joints – Associations with articular mineralizations and implications for osteoarthritis. *Research in Veterinary Science*. 1 octobre 2017. Vol. 114, pp. 186-193. DOI 10.1016/j.rvsc.2017.04.008.
58. KAMISHINA, Hiroaki, 2003. *Degenerative joint disease of the hip in cats : Imaging, pathologic, and in vitro studies* [en ligne]. Thèse de Master en Sciences. Floride : Université de Floride. [Consulté le 24 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://ufdc.ufl.edu/ufe0001203/00001>
59. LASCELLES, B. Duncan X., HENRY III, John B., BROWN, James, ROBERTSON, Ian, SUMRELL, Andrea Thomson, SIMPSON, Wendy, WHEELER, Simon, HANSEN, Bernie D., ZAMPROGNO, Helia, FREIRE, Mila et PEASE, Anthony, 2010. Cross-Sectional Study of the Prevalence of Radiographic Degenerative Joint Disease in Domesticated Cats. *Veterinary Surgery*. 2010. Vol. 39, n° 5, pp. 535-544. DOI 10.1111/j.1532-950X.2010.00708.x.
60. HARDIE, Elizabeth M., 1997. Management of Osteoarthritis in Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 1 juillet 1997. Vol. 27, n° 4, pp. 945-953. DOI 10.1016/S0195-5616(97)50088-X.
61. CLARKE, S. P., MELLOR, D., CLEMENTS, D. N., GEMMILL, T., FARRELL, M., CARMICHAEL, S. et BENNETT, D., 2005. Prevalence of radiographic signs of degenerative joint disease in a hospital population of cats. *The Veterinary Record*. 17 décembre 2005. Vol. 157, n° 25, pp. 793-799. DOI 10.1136/vr.157.25.793.

62. VERRUJIT, Marie-Jose, 2008. *Prevalence of osteoarthritis in the joints of the appendicular skeleton of the cat* [en ligne]. Utrecht : Utrecht University. [Consulté le 8 février 2023]. Disponible à l'adresse : <https://studenttheses.uu.nl/handle/20.500.12932/2363>
63. SLINGERLAND, L. I., HAZEWINKEL, H. a. W., MEIJ, B. P., PICALET, Ph et VOORHOUT, G., 2011. Cross-sectional study of the prevalence and clinical features of osteoarthritis in 100 cats. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*. mars 2011. Vol. 187, n° 3, pp. 304-309. DOI 10.1016/j.tvjl.2009.12.014.
64. KIMURA, Taro, KIMURA, Sayaka, OKADA, Junichi, SUZUKI, Sayaka et KITANAKA, Taku, 2020. Retrospective Radiographic Study of Degenerative Joint Disease in Cats: Prevalence Based on Orthogonal Radiographs. *Frontiers in Veterinary Science* [en ligne]. 2020. Vol. 7. [Consulté le 5 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00138>
65. O'BRIEN, Melissa S. et MCDUGALL, Jason J., 2019. Age and frailty as risk factors for the development of osteoarthritis. *Mechanisms of Ageing and Development*. juin 2019. Vol. 180, pp. 21-28. DOI 10.1016/j.mad.2019.03.003.
66. LI, Yu-Sheng, XIAO, Wen-Feng et LUO, Wei, 2017. Cellular aging towards osteoarthritis. *Mechanisms of Ageing and Development*. mars 2017. Vol. 162, pp. 80-84. DOI 10.1016/j.mad.2016.12.012.
67. VANNINI, F., SPALDING, Tim, ANDRIOLO, Luca, BERRUTO, Massimo, DENTI, M., ESPREGUEIRA-MENDES, Joao, MENETREY, Jacques, PERETTI, G., SEIL, Romain et FILARDO, Giuseppe, 2016. Sport and early osteoarthritis: the role of sport in aetiology, progression and treatment of knee osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 4 avril 2016. Vol. 24. DOI 10.1007/s00167-016-4090-5.
68. DANBY, F. William, 2010. Nutrition and aging skin: sugar and glycation. *Clinics in Dermatology*. juillet 2010. Vol. 28, n° 4, pp. 409-411. DOI 10.1016/j.clindermatol.2010.03.018.
69. VERZIIL, Nicole, DEGROOT, Jeroen, THORPE, Suzanne R., BANK, Ruud A., SHAW, J. Nikki, LYONS, Timothy J., BIJLSMA, Johannes W. J., LAFEBER, Floris P. J. G., BAYNES, John W. et TEKOPPELE, Johan M., 2000. Effect of Collagen Turnover on the Accumulation of Advanced Glycation End Products. *Journal of Biological Chemistry*. 15 décembre 2000. Vol. 275, n° 50, pp. 39027-39031. DOI 10.1074/jbc.M006700200.
70. CHEN, Albert C., TEMPLE, Michele M., NG, Darren M., VERZIIL, Nicole, DEGROOT, Jeroen, TEKOPPELE, Johan M. et SAH, Robert L., 2002. Induction of advanced glycation end products and alterations of the tensile properties of articular cartilage. *Arthritis & Rheumatism*. 2002. Vol. 46, n° 12, pp. 3212-3217. DOI 10.1002/art.10627.
71. VERZIIL, Nicole, DEGROOT, Jeroen, ZAKEN, Chaya Ben, BRAUN-BENJAMIN, Orit, MAROUDAS, Alice, BANK, Ruud A., MIZRAHI, Joe, SCHALKWIJK, Casper G., THORPE, Suzanne R., BAYNES, John W., BIJLSMA, Johannes W. J., LAFEBER, Floris P. J. G. et TEKOPPELE, Johan M., 2002. Crosslinking by advanced glycation end products increases the stiffness of the collagen network in human articular cartilage: A possible mechanism through which age is a risk factor for osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 2002. Vol. 46, n° 1, pp. 114-123. DOI 10.1002/1529-0131(200201)46:1<114::AID-ART10025>3.0.CO;2-P.

72. RAHMATI, Maryam, NALESSO, Giovanna, MOBASHERI, Ali et MOZAFARI, Masoud, 2017. Aging and osteoarthritis: Central role of the extracellular matrix. *Ageing Research Reviews*. novembre 2017. Vol. 40, pp. 20-30. DOI 10.1016/j.arr.2017.07.004.
73. FRANCESCHI, Claudio, CAPRI, Miriam, MONTI, Daniela, GIUNTA, Sergio, OLIVIERI, Fabiola, SEVINI, Federica, PANOURGIA, Maria Panagiota, INVIDIA, Laura, CELANI, Laura, SCURTI, Maria, CEVENINI, Elisa, CASTELLANI, Gastone C. et SALVIOLI, Stefano, 2007. Inflammaging and anti-inflammaging: a systemic perspective on aging and longevity emerged from studies in humans. *Mechanisms of Ageing and Development*. janvier 2007. Vol. 128, n° 1, pp. 92-105. DOI 10.1016/j.mad.2006.11.016.
74. GIUNTA, Sergio, 2006. Is inflammaging an auto[in]nate immunity subclinical syndrome? *Immunity & Ageing*. 16 décembre 2006. Vol. 3, n° 1, pp. 12. DOI 10.1186/1742-4933-3-12.
75. QU, Lili, MATZ, Alyssa J., KARLINSEY, Keaton, CAO, Ziming, VELLA, Anthony T. et ZHOU, Beiyan, 2022. Macrophages at the Crossroad of Meta-Inflammation and Inflammaging. *Genes*. novembre 2022. Vol. 13, n° 11, pp. 2074. DOI 10.3390/genes13112074.
76. BENNETT, David, ZAINAL ARIFFIN, Siti Mariam et JOHNSTON, Pamela, 2012. Osteoarthritis in the cat: 1. How common is it and how easy to recognise? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 janvier 2012. Vol. 14, n° 1, pp. 65-75. DOI 10.1177/1098612X11432828.
77. KELLER, G. G., REED, A. L., LATTIMER, J. C. et CORLEY, E. A., 1999. Hip dysplasia: a feline population study. *Veterinary Radiology & Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*. 1999. Vol. 40, n° 5, pp. 460-464. DOI 10.1111/j.1740-8261.1999.tb00375.x.
78. GANDOLFI, B., ALAMRI, S., DARBY, W. G., ADHIKARI, B., LATTIMER, J. C., MALIK, R., WADE, C. M., LYONS, L. A., CHENG, J., BATEMAN, J. F., MCINTYRE, P., LAMANDÉ, S. R. et HAASE, B., 2016. A dominant TRPV4 variant underlies osteochondrodysplasia in Scottish fold cats. *Osteoarthritis and Cartilage*. août 2016. Vol. 24, n° 8, pp. 1441-1450. DOI 10.1016/j.joca.2016.03.019.
79. MALIK, R., ALLAN, G. S., HOWLETT, C. R., THOMPSON, D. E., JAMES, G., MCWHIRTER, C. et KENDALL, K., 1999. Osteochondrodysplasia in Scottish Fold cats. *Australian Veterinary Journal*. février 1999. Vol. 77, n° 2, pp. 85-92. DOI 10.1111/j.1751-0813.1999.tb11672.x.
80. GOLDRING, Mary B. et GOLDRING, Steven R., 2007. Osteoarthritis. *Journal of Cellular Physiology*. décembre 2007. Vol. 213, n° 3, pp. 626-634. DOI 10.1002/jcp.21258.
81. ROMAN-BLAS, Jorge A., CASTAÑEDA, Santos, LARGO, Raquel et HERRERO-BEAUMONT, Gabriel, 2009. Osteoarthritis associated with estrogen deficiency. *Arthritis Research & Therapy*. 2009. Vol. 11, n° 5, pp. 241. DOI 10.1186/ar2791.
82. GODFREY, David et VAUGHAN, Leslie, 2018. Historical Prevalence of Radiological Appendicular Osteoarthritis in Cats (1972-1973). *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2018. Vol. 54, n° 4, pp. 209-212. DOI 10.5326/JAAHA-MS-6555.
83. NUNN, Charles L., LINDENFORS, Patrik, PURSALL, E. Rhiannon et ROLFF, Jens, 2009. On sexual dimorphism in immune function. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 12 janvier 2009. Vol. 364, n° 1513, pp. 61-69. DOI 10.1098/rstb.2008.0148.

84. MARTIN, J. T., 2000. Sexual dimorphism in immune function: the role of prenatal exposure to androgens and estrogens. *European Journal of Pharmacology*. 29 septembre 2000. Vol. 405, n° 1-3, pp. 251-261. DOI 10.1016/S0014-2999(00)00557-4.
85. SPAIN, C. Victor, SCARLETT, Janet M. et HOUPT, Katherine A., 2004. Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 février 2004. Vol. 224, n° 3, pp. 372-379. DOI 10.2460/javma.2004.224.372.
86. ANDERSON, Katharine L., O'NEILL, Dan G., BRODBELT, David C., CHURCH, David B., MEESON, Richard L., SARGAN, David, SUMMERS, Jennifer F., ZULCH, Helen et COLLINS, Lisa M., 2018. Prevalence, duration and risk factors for appendicular osteoarthritis in a UK dog population under primary veterinary care. *Scientific Reports*. 4 avril 2018. Vol. 8, pp. 5641. DOI 10.1038/s41598-018-23940-z.
87. SELLAM, Jérémie et BERENBAUM, Francis, 2013. Is osteoarthritis a metabolic disease? *Joint Bone Spine*. 1 décembre 2013. Vol. 80, n° 6, pp. 568-573. DOI 10.1016/j.jbspin.2013.09.007.
88. BERENBAUM, F., 2013. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis and Cartilage*. 1 janvier 2013. Vol. 21, n° 1, pp. 16-21. DOI 10.1016/j.joca.2012.11.012.
89. SZYCHLINSKA, Marta Anna, DI ROSA, Michelino, CASTORINA, Alessandro, MOBASHERI, Ali et MUSUMECI, Giuseppe, 2019. A correlation between intestinal microbiota dysbiosis and osteoarthritis. *Heliyon*. 1 janvier 2019. Vol. 5, n° 1, pp. e01134. DOI 10.1016/j.heliyon.2019.e01134.
90. MARINO, Christina L, LASCELLES, B Duncan X, VADEN, Shelly L, GRUEN, Margaret E et MARKS, Steven L, 2014. Prevalence and classification of chronic kidney disease in cats randomly selected from four age groups and in cats recruited for degenerative joint disease studies. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 juin 2014. Vol. 16, n° 6, pp. 465-472. DOI 10.1177/1098612X13511446.
91. LAFLAMME, Dottie P., 2006. Understanding and Managing Obesity in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 1 novembre 2006. Vol. 36, n° 6, pp. 1283-1295. DOI 10.1016/j.cvsm.2006.08.005.
92. WITZEL, Angela L., KIRK, Claudia A., HENRY, George A., TOLL, Philip W., BREJDA, John J. et PAETAU-ROBINSON, Inke, 2014. Use of a novel morphometric method and body fat index system for estimation of body composition in overweight and obese dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 juin 2014. Vol. 244, n° 11, pp. 1279-1284. DOI 10.2460/javma.244.11.1279.
93. BLANCKAERT, Christian, 2009. *Obésité du Chien*. Elsevier. Abrégés Vétérinaires. ISBN 2-294-70356-1.
94. CLINE, Martha G. et MURPHY, Maryanne, 2019. *Obesity in the Dog and Cat*. 1. ISBN 978-1-315-15162-5.
95. ETTINGER, S. J. et FELDMAN, E. C., 2009. *Textbook of Veterinary Internal Medicine : Diseases of the Dog and Cat*. 7. Saunders. Elsevier. ISBN 978-1-4160-6593-7.
96. HOELMKJAER, Kirsten M. et BJORNVAD, Charlotte R., 2014. Management of obesity in cats. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 1 septembre 2014. Vol. 5, pp. 97-107. DOI 10.2147/VMRR.S40869.

97. LAFLAMME, D. P., KUHLMAN, G. et LAWLER, D. F., 1997. Evaluation of weight loss protocols for dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1997. Vol. 33, n° 3, pp. 253-259. DOI 10.5326/15473317-33-3-253.
98. BALDWIN, Kimberly, BARTGES, Joe, BUFFINGTON, Tony, FREEMAN, Lisa M., GRABOW, Mary, LEGRED, Julie et OSTWALD, Donald, 2010. *Directives d'évaluation nutritionnelle de l'AAHA (Association animale américaine hospitalière) pour les chiens et les chats* [en ligne]. juillet 2010. [Consulté le 25 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : [https://www.aaha.org/wp-content/uploads/globalassets/02-guidelines/nutritional-assessment/nag\\_french\\_color.pdf](https://www.aaha.org/wp-content/uploads/globalassets/02-guidelines/nutritional-assessment/nag_french_color.pdf)
99. COLLIARD, Laurence, PARAGON, Bernard-Marie, LEMUET, Béatrice, BÉNET, Jean-Jacques et BLANCHARD, Géraldine, 2009. Prevalence and risk factors of obesity in an urban population of healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 février 2009. Vol. 11, n° 2, pp. 135-140. DOI 10.1016/j.jfms.2008.07.002.
100. ÖHLUND, Malin, PALMGREN, Malin et HOLST, Bodil Ström, 2018. Overweight in adult cats: a cross-sectional study. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 19 janvier 2018. Vol. 60, n° 1, pp. 5. DOI 10.1186/s13028-018-0359-7.
101. COURCIER, E. A., MELLOR, D. J., PENDLEBURY, E., EVANS, C. et YAM, P. S., 2012. An investigation into the epidemiology of feline obesity in Great Britain: results of a cross-sectional study of 47 companion animal practises. *The Veterinary Record*. 1 décembre 2012. Vol. 171, n° 22, pp. 560. DOI 10.1136/vr.100953.
102. CAVE, N. J., ALLAN, F. J., SCHOKKENBROEK, S. L., METEKOHY, C. a. M. et PFEIFFER, D. U., 2012. A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine*. 1 novembre 2012. Vol. 107, n° 1-2, pp. 121-133. DOI 10.1016/j.prevetmed.2012.05.006.
103. LUND, Elizabeth, ARMSTRONG, Jane, KIRK, Claudia et KLAUSNER, J.S., 2006. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. *Intern J Appl Res Vet Med*. 1 janvier 2006. Vol. 4, pp. 177-186.
104. TENG, Kendy T., MCGREEVY, Paul D., TORIBIO, Jenny-Ann L. M. L., RAUBENHEIMER, David, KENDALL, Kim et DHAND, Navneet K., 2017. Risk factors for underweight and overweight in cats in metropolitan Sydney, Australia. *Preventive Veterinary Medicine*. 1 septembre 2017. Vol. 144, pp. 102-111. DOI 10.1016/j.prevetmed.2017.05.021.
105. GERMAN, Alex, 2010. Obesity in companion animals. *In Practice*. 1 février 2010. Vol. 32. DOI 10.1136/inp.b5665.
106. ROWE, Elizabeth, BROWNE, William, CASEY, Rachel, GRUFFYDD-JONES, Tim et MURRAY, Jane, 2015. Risk factors identified for owner-reported feline obesity at around one year of age: Dry diet and indoor lifestyle. *Preventive Veterinary Medicine*. 1 octobre 2015. Vol. 121, n° 3-4, pp. 273-281. DOI 10.1016/j.prevetmed.2015.07.011.
107. COURCIER, E. A., THOMSON, R. M., MELLOR, D. J. et YAM, P. S., 2010. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. *The Journal of Small Animal Practice*. juillet 2010. Vol. 51, n° 7, pp. 362-367. DOI 10.1111/j.1748-5827.2010.00933.x.

108. ROWE, E. C., BROWNE, W. J., CASEY, R. A., GRUFFYDD-JONES, T. J. et MURRAY, J. K., 2017. Early-life risk factors identified for owner-reported feline overweight and obesity at around two years of age. *Preventive Veterinary Medicine*. 1 août 2017. Vol. 143, pp. 39-48. DOI 10.1016/j.prevetmed.2017.05.010.
109. TENG, Kendy T., MCGREEVY, Paul D., TORIBIO, Jenny-Ann L. M. L. et DHAND, Navneet K., 2020. Positive attitudes towards feline obesity are strongly associated with ownership of obese cats. *PLoS One*. 2020. Vol. 15, n° 6, pp. e0234190. DOI 10.1371/journal.pone.0234190.
110. WALL, Meredith, CAVE, Nick John et VALLEE, Emilie, 2019. Owner and Cat-Related Risk Factors for Feline Overweight or Obesity. *Frontiers in Veterinary Science* [en ligne]. 19 août 2019. Vol. 6. DOI 10.3389/fvets.2019.00266. Disponible à l'adresse : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2019.00266>
111. TEIXEIRA, Fabio Alves, QUEIROZ, Mariana Ramos, OBA, Patrícia Massae, OLIVINDO, Rodrigo Fernando Gomes, ERNANDES, Mariane Ceschin, DUARTE, Caio Nogueira, RENTAS, Mariana Frago et BRUNETTO, Marcio Antonio, 2020. Brazilian owners perception of the body condition score of dogs and cats. *BMC Veterinary Research*. 27 novembre 2020. Vol. 16, n° 1, pp. 463. DOI 10.1186/s12917-020-02679-8.
112. GERMAN, Alexander J., 2006. The growing problem of obesity in dogs and cats. *The Journal of nutrition*. juillet 2006. Vol. 136, pp. 1940-1946. DOI 10.1093/jn/136.7.1940S.
113. PERON, Letícia, RAHAL, Sheila C., CASTILHO, Máira S., MELCHERT, Alessandra, VASSALO, Flávia G., MESQUITA, Luciane R. et KANO, Washington T., 2016. Owner's Perception for Detecting Feline Body Condition Based on Questionnaire and Scores. *Topics in Companion Animal Medicine*. 1 septembre 2016. Vol. 31, n° 3, pp. 122-124. DOI 10.1053/j.tcam.2016.08.008.
114. GERMAN, A. J., HOLDEN, S. L., WISEMAN-ORR, M. L., REID, J., NOLAN, A. M., BIOURGE, V., MORRIS, P. J. et SCOTT, E. M., 2012. Quality of life is reduced in obese dogs but improves after successful weight loss. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*. juin 2012. Vol. 192, n° 3, pp. 428-434. DOI 10.1016/j.tvjl.2011.09.015.
115. CLARK, Melissa et HOENIG, Margarethe, 2021. Feline comorbidities: Pathophysiology and management of the obese diabetic cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. juillet 2021. Vol. 23, n° 7, pp. 639-648. DOI 10.1177/1098612X211021540.
116. SALLANDER, Marie, ELIASSON, Johanna et HEDHAMMAR, Åke, 2012. Prevalence and risk factors for the development of diabetes mellitus in Swedish cats. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 31 octobre 2012. Vol. 54, n° 1, pp. 61. DOI 10.1186/1751-0147-54-61.
117. FINN, E., FREEMAN, L. M., RUSH, J. E. et LEE, Y., 2010. The relationship between body weight, body condition, and survival in cats with heart failure. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2010. Vol. 24, n° 6, pp. 1369-1374. DOI 10.1111/j.1939-1676.2010.0584.x.
118. ARENA, Laura, MENCHETTI, Laura, DIVERIO, Silvana, GUARDINI, Giovanna, GAZZANO, Angelo et MARITI, Chiara, 2021. Overweight in Domestic Cats Living in Urban Areas of Italy: Risk Factors for an Emerging Welfare Issue. *Animals*. août 2021. Vol. 11, n° 8, pp. 2246. DOI 10.3390/ani11082246.
119. LASCELLES, B. Duncan X., DONG, Yaa-Hui, MARCELLIN-LITTLE, Denis J., THOMSON, Andrea, WHEELER, Simon et CORREA, Maria, 2012. Relationship of orthopedic examination, goniometric

measurements, and radiographic signs of degenerative joint disease in cats. *BMC Veterinary Research*. 27 janvier 2012. Vol. 8, n° 1, pp. 10. DOI 10.1186/1746-6148-8-10.

120. RAI, Muhammad Farooq et SANDELL, Linda J., 2011. Inflammatory mediators: tracing links between obesity and osteoarthritis. *Critical Reviews in Eukaryotic Gene Expression*. 2011. Vol. 21, n° 2, pp. 131-142. DOI 10.1615/critreveukargeneexpr.v21.i2.30.

121. MANEK, Nisha J., HART, Deborah, SPECTOR, Timothy D. et MACGREGOR, Alexander J., 2003. The association of body mass index and osteoarthritis of the knee joint: an examination of genetic and environmental influences. *Arthritis and Rheumatism*. avril 2003. Vol. 48, n° 4, pp. 1024-1029. DOI 10.1002/art.10884.

122. MEESON, Richard L., TODHUNTER, Rory J., BLUNN, Gordon, NUKI, George et PITSILLIDES, Andrew A., 2019. Spontaneous dog osteoarthritis - a One Medicine vision. *Nature Reviews. Rheumatology*. mai 2019. Vol. 15, n° 5, pp. 273-287. DOI 10.1038/s41584-019-0202-1.

123. ZORAN, Debra L., 2010. Obesity in Dogs and Cats: A Metabolic and Endocrine Disorder. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 1 mars 2010. Vol. 40, n° 2, pp. 221-239. DOI 10.1016/j.cvsm.2009.10.009.

124. SCARLETT, J. M. et DONOGHUE, S., 1998. Associations between body condition and disease in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 juin 1998. Vol. 212, n° 11, pp. 1725-1731.

125. BONECKA, Joanna, SKIBNIEWSKI, Michał, ZEP, Paweł et DOMINO, Małgorzata, 2023. Knee Joint Osteoarthritis in Overweight Cats: The Clinical and Radiographic Findings. *Animals*. janvier 2023. Vol. 13, n° 15, pp. 2427. DOI 10.3390/ani13152427.

126. CAMPIGOTTO, Adam J., POLJAK, Zvonimir, STONE, Elizabeth A., STACEY, Deborah et BERNARDO, Theresa M., 2019. Investigation of relationships between body weight and age among domestic cats stratified by breed and sex. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 15 juillet 2019. Vol. 255, n° 2, pp. 205-212. DOI 10.2460/javma.255.2.205.

127. WEARING, S. C., HENNIG, E. M., BYRNE, N. M., STEELE, J. R. et HILLS, A. P., 2006. Musculoskeletal disorders associated with obesity: a biomechanical perspective. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*. août 2006. Vol. 7, n° 3, pp. 239-250. DOI 10.1111/j.1467-789X.2006.00251.x.

128. KOONCE, Ryan C. et BRAVMAN, Jonathan T., 2013. Obesity and Osteoarthritis: More Than Just Wear and Tear. *JAAOS - Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. mars 2013. Vol. 21, n° 3, pp. 161. DOI 10.5435/JAAOS-21-03-161.

129. SYED, I. Y. et DAVIS, B. L., 2000. Obesity and osteoarthritis of the knee: hypotheses concerning the relationship between ground reaction forces and quadriceps fatigue in long-duration walking. *Medical Hypotheses*. février 2000. Vol. 54, n° 2, pp. 182-185. DOI 10.1054/mehy.1999.0013.

130. YUSUF, Erlangga, NELISSEN, Rob G., IOAN-FACSINAY, Andreea, STOJANOVIC-SUSULIC, Vedrana, DEGROOT, Jeroen, VAN OSCH, Gerjo, MIDDELDORP, Saskia, HUIZINGA, Tom W. J. et KLOPPENBURG, Margreet, 2010. Association between weight or body mass index and hand osteoarthritis: a systematic review. *Annals of the Rheumatic Diseases*. avril 2010. Vol. 69, n° 4, pp. 761-765. DOI 10.1136/ard.2008.106930.

131. CALVET, J., ORELLANA, C., ALBIÑANA GIMÉNEZ, N., BERENQUER-LLERGO, A., CAIXÀS, A., GARCÍA-MANRIQUE, M., GALISTEO LENCASTRE, C., NAVARRO, N., LARROSA, M. et GRATACÓS, J., 2018. Differential involvement of synovial adipokines in pain and physical function in female patients with knee osteoarthritis. A cross-sectional study. *Osteoarthritis and Cartilage*. février 2018. Vol. 26, n° 2, pp. 276-284. DOI 10.1016/j.joca.2017.11.010.
132. LOFTUS, John P et WAKSHLAG, Joseph J, 2014. Canine and feline obesity: a review of pathophysiology, epidemiology, and clinical management. *Veterinary Medicine : Research and Reports*. 30 décembre 2014. Vol. 6, pp. 49-60. DOI 10.2147/VMRR.S40868.
133. USHIYAMA, T, CHANO, T, INOUE, K et MATSUSUE, Y, 2003. Cytokine production in the infrapatellar fat pad: another source of cytokines in knee synovial fluids. *Annals of the Rheumatic Diseases*. février 2003. Vol. 62, n° 2, pp. 108-112. DOI 10.1136/ard.62.2.108.
134. HUI, Wang, LITHERLAND, Gary J., ELIAS, Martina S., KITSON, Gareth I., CAWSTON, Tim E., ROWAN, Andrew D. et YOUNG, David A., 2012. Leptin produced by joint white adipose tissue induces cartilage degradation via upregulation and activation of matrix metalloproteinases. *Annals of the Rheumatic Diseases*. mars 2012. Vol. 71, n° 3, pp. 455-462. DOI 10.1136/annrheumdis-2011-200372.
135. VUOLTEENAHO, Katriina, KOSKINEN, Anna, MOILANEN, Teemu et MOILANEN, Eeva, 2012. Leptin levels are increased and its negative regulators, SOCS-3 and sOb-R are decreased in obese patients with osteoarthritis: a link between obesity and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. novembre 2012. Vol. 71, n° 11, pp. 1912-1913. DOI 10.1136/annrheumdis-2011-201242.
136. DUMOND, Hélène, PRESLE, Nathalie, TERLAIN, Bernard, MAINARD, Didier, LOEUILLE, Damien, NETTER, Patrick et POTTIE, Pascale, 2003. Evidence for a key role of leptin in osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*. novembre 2003. Vol. 48, n° 11, pp. 3118-3129. DOI 10.1002/art.11303.
137. DOWGRAY, Nathalie et COMERFORD, Eithne, 2020. Feline musculoskeletal ageing: How are we diagnosing and treating musculoskeletal impairment? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 25 octobre 2020. Vol. 22, n° 11, pp. 1069-1083. DOI 10.1177/1098612X2096583.
138. RODAN, Ilona et SPARKES, Andrew H., 2012. Preventive Health Care for Cats. *The Cat*. 2012. pp. 151-180. DOI 10.1016/B978-1-4377-0660-4.00008-9.
139. AAHA et AAFP, 2021. 2021 AAHA/AAFP Feline Life Stage Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2021. Vol. 57, n° 2, pp. 51-72. DOI 10.5326/JAAHA-MS-7189.
140. KLINCK, Mary P, MONTEIRO, Beatriz P, LUSSIER, Bertrand, GUILLOT, Martin, MOREAU, Maxim, OTIS, Colombe, STEAGALL, Paulo VM, FRANK, Diane, MARTEL-PELLETIER, Johanne, PELLETIER, Jean-Pierre, DEL CASTILLO, Jérôme RE et TRONCY, Eric, 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*. 1 août 2018. Vol. 20, n° 8, pp. 728-740. DOI 10.1177/1098612X17730172.
141. PELLIGAND, Ludovic et LEES, Peter, 2013. Monitoring and treating chronic pain in cats: bring on the challenge! *The Veterinary Journal*. 1 juin 2013. Vol. 196, n° 3, pp. 275-276. DOI 10.1016/j.tvjl.2013.04.006.
142. HARRIS, Shelley, 2013. Feline osteoarthritis: signs, diagnosis and management. *The Veterinary Nurse* [en ligne]. 23 mai 2013. Vol. 4, n° 4. [Consulté le 5 novembre 2023].

DOI 10.12968/vetn.2013.4.4.98770. Disponible à l'adresse :  
<https://www.magonlinelibrary.com/doi/10.12968/vetn.2013.4.4.98770>

143. RODAN, Ilona, SUNDAHL, Eliza, CARNEY, Hazel, GAGNON, Anne-Claire, HEATH, Sarah, LANDSBERG, Gary, SEKSEL, Kersti et YIN, Sophia, 2011. AAFP and ISFM Feline-Friendly Handling Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 mai 2011. Vol. 13, n° 5, pp. 364-375. DOI 10.1016/j.jfms.2011.03.012.

144. MONTEIRO, Beatriz P., 2020. Feline Chronic Pain and Osteoarthritis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 1 juillet 2020. Vol. 50, n° 4, pp. 769-788. DOI 10.1016/j.cvsm.2020.02.003.

145. EVANGELISTA, Marina C., WATANABE, Ryota, LEUNG, Vivian S. Y., MONTEIRO, Beatriz P., O'TOOLE, Elizabeth, PANG, Daniel S. J. et STEAGALL, Paulo V., 2019. Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Scientific Reports*. 13 décembre 2019. Vol. 9, n° 1, pp. 19128. DOI 10.1038/s41598-019-55693-8.

146. CALVO, G., HOLDEN, E., REID, J., SCOTT, E. M., FIRTH, A., BELL, A., ROBERTSON, S. et NOLAN, A. M., 2014. Development of a behaviour-based measurement tool with defined intervention level for assessing acute pain in cats. *The Journal of Small Animal Practice*. décembre 2014. Vol. 55, n° 12, pp. 622-629. DOI 10.1111/jsap.12280.

147. KLINCK, Mary P., FRANK, Diane, GUILLOT, Martin et TRONCY, Eric, 2012. Owner-perceived signs and veterinary diagnosis in 50 cases of feline osteoarthritis. *The Canadian Veterinary Journal*. novembre 2012. Vol. 53, n° 11, pp. 1181-1186.

148. RYCHEL, Jessica K., 2010. Diagnosis and treatment of osteoarthritis. *Topics in Companion Animal Medicine*. février 2010. Vol. 25, n° 1, pp. 20-25. DOI 10.1053/j.tcam.2009.10.005.

149. BENITO, J., DEPUY, V., HARDIE, E., ZAMPROGNO, H., THOMSON, A., SIMPSON, W., ROE, S., HANSEN, B. et LASCELLES, B. D. X., 2013. 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. *The Veterinary Journal*. 1 juin 2013. Vol. 196, n° 3, pp. 368-373. DOI 10.1016/j.tvjl.2012.12.015.

150. BENITO, J., HANSEN, B., DEPUY, V., DAVIDSON, G.s., THOMSON, A., SIMPSON, W., ROE, S., HARDIE, E. et LASCELLES, B.d.x., 2013. Feline Musculoskeletal Pain Index: Responsiveness and Testing of Criterion Validity. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2013. Vol. 27, n° 3, pp. 474-482. DOI 10.1111/jvim.12077.

151. ENOMOTO, Masataka, LASCELLES, B Duncan X, ROBERTSON, James B et GRUEN, Margaret E, 2022. Refinement of the Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) and development of the short-form FMPI. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. février 2022. Vol. 24, n° 2, pp. 142-151. DOI 10.1177/1098612X211011984.

152. KLINCK, Mary P., GRUEN, Margaret E., DEL CASTILLO, Jérôme R. E., GUILLOT, Martin, THOMSON, Andrea E., HEIT, Mark, LASCELLES, B. Duncan X. et TRONCY, Eric, 2018. Development and preliminary validity and reliability of the montreal instrument for cat arthritis testing, for use by caretaker/owner, MI-CAT(C), via a randomised clinical trial. *Applied Animal Behaviour Science*. 1 mars 2018. Vol. 200, pp. 96-105. DOI 10.1016/j.applanim.2017.11.013.

153. KLINCK, M. P., RIALLAND, P., GUILLOT, M., MOREAU, M., FRANCK, D. et TRONCY, E., 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* [en ligne]. 12 février 2015. Vol. 5, n° 4. [Consulté le 21 novembre 2023]. DOI 10.3390/ani5040410. Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26633524/>
154. ENOMOTO, Masataka, LASCELLES, B Duncan X et GRUEN, Margaret E, 2020. Development of a checklist for the detection of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. décembre 2020. Vol. 22, n° 12, pp. 1137-1147. DOI 10.1177/1098612X20907424.
155. NEWMETRICA, 2019. HRQL Instrument for Cats. *NewMetrica* [en ligne]. 2019. [Consulté le 21 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.newmetrica.com/news/hrql-instrument-for-cats-second-webinar-from-newmetrica/>
156. NOBLE, Cory E, WISEMAN-ORR, Lesley M, SCOTT, Marian E, NOLAN, Andrea M et REID, Jacky, 2019. Development, initial validation and reliability testing of a web-based, generic feline health-related quality-of-life instrument. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 février 2019. Vol. 21, n° 2, pp. 84-94. DOI 10.1177/1098612X18758176.
157. SCOTT, E.Marian, DAVIES, Vinny, NOLAN, Andrea, NOBLE, Cory, DOWGRAY, Nathalie, GERMAN, Alexander, WISEMAN-ORR, Margaret et REID, Jacky, 2021. Validity and Responsiveness of the Generic Health-Related Quality of Life Instrument (VetMetrica™) in Cats With Osteoarthritis. Comparison of Vet and Owner Impressions of Quality of Life Impact. *Frontiers in Veterinary Science*. 1 septembre 2021. Vol. 8, pp. 733812. DOI 10.3389/fvets.2021.733812.
158. NOBLE, C., SCOTT, E.Marian, NOLAN, Andrea et REID, Jacky, 2018. Initial Evidence to Support the Use of a Generic Health-Related Quality of Life Instrument to Measure Chronic Pain in Cats with Osteoarthritis. In : *Vet Comp Orthop Traumatol*. 1 mai 2018.
159. LASCELLES, B. Duncan X., 2010. Feline degenerative joint disease. *Veterinary surgery: VS*. janvier 2010. Vol. 39, n° 1, pp. 2-13. DOI 10.1111/j.1532-950X.2009.00597.x.
160. HARDIE, E., ROE, S. et MARTIN, F., 2002. Radiographic evidence of degenerative joint disease in geriatric cats: 100 cases (1994-1997). *Journal of the American Veterinary Medical Association* [en ligne]. 3 janvier 2002. Vol. 220, n° 5. [Consulté le 21 novembre 2023]. DOI 10.2460/javma.2002.220.628. Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12418522/>
161. RESNICK, D. et NIWAYAMA, G., 1983. Entheses and enthesopathy. Anatomical, pathological, and radiological correlation. *Radiology* [en ligne]. janvier 1983. Vol. 146, n° 1. [Consulté le 21 novembre 2023]. DOI 10.1148/radiology.146.1.6849029. Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6849029/>
162. GUILLOT, Martin, MOREAU, Maxim, D'ANJOU, Marc-André, MARTEL-PELLETIER, Johanne, PELLETIER, Jean-Pierre et TRONCY, Eric, 2012. Evaluation of Osteoarthritis in Cats: Novel Information from a Pilot Study. *Veterinary Surgery*. 2012. Vol. 41, n° 3, pp. 328- 335. DOI 10.1111/j.1532-950X.2012.00976.x.
163. FREIRE, Mila, ROBERTSON, Ian, BONDELL, Howard D., BROWN, James, HASH, Jon, PEASE, Anthony P. et LASCELLES, B. Duncan X., 2011. Radiographic evaluation of feline appendicular

degenerative joint disease vs. Macroscopic appearance of articular cartilage. *Veterinary Radiology & Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*. 2011. Vol. 52, n° 3, pp. 239-247. DOI 10.1111/j.1740-8261.2011.01803.x.

164. GUNEW, Marcus N., MENRATH, Victor H. et MARSHALL, Rhett D., 2008. Long-term safety, efficacy and palatability of oral meloxicam at 0.01-0.03 mg/kg for treatment of osteoarthritic pain in cats - PubMed. *Journal of Feline Medicine and Surgery* [en ligne]. 28 avril 2008. Vol. 10, n° 3. [Consulté le 21 novembre 2023]. DOI 10.1016/j.jfms.2007.10.007. Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18440263/>

165. HERMAN, A., CHECHIK, O., SEGAL, G., KOSASHVILI, Y., LADOR, R., SALAI, M., MOR, A., ELBAZ, A. et HAIM, A., 2015. The correlation between radiographic knee OA and clinical symptoms--do we know everything? *Clinical rheumatology* [en ligne]. novembre 2015. Vol. 34, n° 11. [Consulté le 21 novembre 2023]. DOI 10.1007/s10067-015-2871-8. Disponible à l'adresse : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25604319/>

166. BIRN, Jeff, PRUENTE, Ryan, AVRAM, Raluca, EYLER, William, MAHAN, Meredith et VAN HOLSBEECK, Marnix, 2014. Sonographic evaluation of hip joint effusion in osteoarthritis with correlation to radiographic findings. *Journal of Clinical Ultrasound*. 2014. Vol. 42, n° 4, pp. 205-211. DOI 10.1002/jcu.22112.

167. HERZOG, Walter, ADAMS, Mark E., MATYAS, John R. et BROOKS, J. Grant, 1993. Hindlimb loading, morphology and biochemistry of articular cartilage in the ACL-deficient cat knee. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1 octobre 1993. Vol. 1, n° 4, pp. 243-251. DOI 10.1016/S1063-4584(05)80330-9.

168. RAMÍREZ-FLORES, Gabriel Ignacio, DEL ANGEL-CARAZA, Javier, QUIJANO-HERNÁNDEZ, Israel Alejandro, HULSE, Don A., BEALE, Brian S. et VICTORIA-MORA, José Mauro, 2017. Correlation between osteoarthritic changes in the stifle joint in dogs and the results of orthopedic, radiographic, ultrasonographic and arthroscopic examinations. *Veterinary Research Communications*. 1 juin 2017. Vol. 41, n° 2, pp. 129-137. DOI 10.1007/s11259-017-9680-2.

169. HONTOIR, Fanny, CLEGG, Peter, NISOLLE, Jean-François, TEW, Simon et VANDEWEERD, Jean-Michel, 2015. Magnetic resonance compositional imaging of articular cartilage: What can we expect in veterinary medicine? *The Veterinary Journal*. 1 juillet 2015. Vol. 205, n° 1, pp. 11-20. DOI 10.1016/j.tvjl.2015.04.035.

170. LASCELLES, B. Duncan X. et ROBERTSON, Sheilah A., 2010. DJD-associated pain in cats: what can we do to promote patient comfort? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. mars 2010. Vol. 12, n° 3, pp. 200-212. DOI 10.1016/j.jfms.2010.01.003.

171. BENNETT, David, ZAINAL ARIFFIN, Siti Mariam et JOHNSTON, Pamela, 2012. Osteoarthritis in the cat: 2. how should it be managed and treated? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. janvier 2012. Vol. 14, n° 1, pp. 76-84. DOI 10.1177/1098612X11432829.

172. ANDREWS, Christopher, POTTER, Murray et THOMAS, David, 2015. Quantification of activity in domestic cats (*Felis catus*) by accelerometry. *Applied Animal Behaviour Science*. 2 juin 2015. Vol. 173. DOI 10.1016/j.applanim.2015.05.006.

173. GRUEN, Margaret E., ALFARO-CÓRDOBA, Marcela, THOMSON, Andrea E., WORTH, Alicia C., STAIKU, Ana-Maria et LASCELLES, B. Duncan X., 2017. The Use of Functional Data Analysis to Evaluate Activity in a Spontaneous Model of Degenerative Joint Disease Associated Pain in Cats. *PLoS One*. 2017. Vol. 12, n° 1, pp. e0169576. DOI 10.1371/journal.pone.0169576.
174. LASCELLES, B. Duncan X., HANSEN, Bernie D., ROE, Simon, DEPUY, Venita, THOMSON, Andrea, PIERCE, Courtney C., SMITH, Eric S. et ROWINSKI, Elizabeth, 2007. Evaluation of Client-Specific Outcome Measures and Activity Monitoring to Measure Pain Relief in Cats with Osteoarthritis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2007. Vol. 21, n° 3, pp. 410-416. DOI 10.1111/j.1939-1676.2007.tb02983.x.
175. SHARON, Kate P., THOMPSON, Caryn M., LASCELLES, B. Duncan X. et PARRISH, Rudolph S., 2020. Novel use of an activity monitor to model jumping behaviors in cats. *American Journal of Veterinary Research*. avril 2020. Vol. 81, n° 4, pp. 334-343. DOI 10.2460/ajvr.81.4.334.
176. GUEDES, Alonso G. P., MEADOWS, Julie M., PYPENDOP, Bruno H. et JOHNSON, Eric G., 2018. Evaluation of tramadol for treatment of osteoarthritis in geriatric cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 mars 2018. Vol. 252, n° 5, pp. 565-571. DOI 10.2460/javma.252.5.565.
177. GUEDES, Alonso G. P., MEADOWS, Julie M., PYPENDOP, Bruno H., JOHNSON, Eric G. et ZAFFARANO, Bianca, 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*. 1 septembre 2018. Vol. 253, n° 5, pp. 579-585. DOI 10.2460/javma.253.5.579.
178. GRUEN, M. E., THOMSON, A. E., GRIFFITH, E. H., PARADISE, H., GEARING, D. P. et LASCELLES, B. D. X., 2016. A Feline-Specific Anti-Nerve Growth Factor Antibody Improves Mobility in Cats with Degenerative Joint Disease-Associated Pain: A Pilot Proof of Concept Study. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. juillet 2016. Vol. 30, n° 4, pp. 1138-1148. DOI 10.1111/jvim.13972.
179. SCHNABL, E. et BOCKSTAHLER, B., 2015. Systematic review of ground reaction force measurements in cats. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*. octobre 2015. Vol. 206, n° 1, pp. 83-90. DOI 10.1016/j.tvjl.2015.05.017.
180. CORBEE, Ronald, MAAS, Huub, DOORNENBAL, A. et HAZEWINKEL, Herman, 2014. Forelimb and hindlimb ground reaction forces of walking cats: Assessment and comparison with walking dogs. *The Veterinary Journal*. 1 octobre 2014. Vol. 202. DOI 10.1016/j.tvjl.2014.07.001.
181. BACK, Willem, MACALLISTER, C. G., VAN HEEL, M. C. V., POLLMEIER, M. et HANSON, P. D., 2009. The use of force plate measurements to titrate the dosage of a new COX-2 inhibitor in lame horses. In : *EQUINE VETERINARY JOURNAL* [en ligne]. 2009. pp. 309-312. [Consulté le 21 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <http://hdl.handle.net/1854/LU-866103>
182. BRAUN, L., TICHY, A., PEHAM, C. et BOCKSTAHLER, B., 2019. Comparison of vertical force redistribution in the pads of dogs with elbow osteoarthritis and healthy dogs. *The Veterinary Journal*. 1 août 2019. Vol. 250, pp. 79-85. DOI 10.1016/j.tvjl.2019.06.004.
183. STADIG, Sarah, LASCELLES, B. Duncan X. et BERGH, Anna, 2016. Do cats with a cranial cruciate ligament injury and osteoarthritis demonstrate a different gait pattern and behaviour compared to

sound cats? *Acta Veterinaria Scandinavica*. 20 octobre 2016. Vol. 58, n° 1, pp. 70.  
DOI 10.1186/s13028-016-0248-x.

184. GUILLOT, M., MOREAU, M., HEIT, M., MARTEL-PELLETIER, J., PELLETIER, J.-P. et TRONCY, E., 2013. Characterization of osteoarthritis in cats and meloxicam efficacy using objective chronic pain evaluation tools. *Veterinary Journal (London, England: 1997)*. juin 2013. Vol. 196, n° 3, pp. 360-367. DOI 10.1016/j.tvjl.2013.01.009.

185. LASCELLES, B Duncan X, FINDLEY, K, CORREA, Maria, MARCELLIN-LITTLE, Denis et ROE, Simon, 2007. Kinetic evaluation of normal walking and jumping in cats, using a pressure-sensitive walkway. *The Veterinary record*. 1 avril 2007. Vol. 160, pp. 512-6. DOI 10.1136/vr.160.15.512.

186. STADIG, Sarah M. et BERGH, Anna K., 2014. Gait and jump analysis in healthy cats using a pressure mat system - Sarah M Stadig, Anna K Bergh, 2015. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 19 septembre 2014. Vol. 17, n° 6, pp. 523-529. DOI 10.1177/1098612X14551588.

187. GUILLOT, Martin, GRAVEL, Pierre, GAUTHIER, Marie-Lou, LEBLOND, Hugues, TREMBLAY, Maurice, ROSSIGNOL, Serge, MARTEL-PELLETIER, Johanne, DE GUISE, Jacques A. et TRONCY, Eric, 2015. Coxofemoral joint kinematics using video fluoroscopic images of treadmill-walking cats: development of a technique to assess osteoarthritis-associated disability. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 6 juin 2015. Vol. 17, n° 2, pp. 134-143. DOI 10.1177/1098612X145372.

188. RØGIND, H., LYKKEGAARD, J. J., BLIDDAL, H. et DANNESKIOLD-SAMSØE, B., 2003. Postural sway in normal subjects aged 20–70 years. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2003. Vol. 23, n° 3, pp. 171-176. DOI 10.1046/j.1475-097X.2003.00492.x.

189. DOYLE, Tim, DUGAN, Eric, HUMPHRIES, Brendan et NEWTON, Robert, 2004. Discriminating between elderly and young using a fractal dimension analysis of centre of pressure. *International journal of medical sciences*. 1 février 2004. Vol. 1, pp. 11-20. DOI 10.7150/ijms.1.11.

190. LÓPEZ, Sergio, VILAR, José M., RUBIO, Mónica, SOPENA, Joaquin J., DAMIÁ, Elena, CHICHARRO, Déborah, SANTANA, Angelo et CARRILLO, José M., 2019. Center of pressure limb path differences for the detection of lameness in dogs: a preliminary study. *BMC Veterinary Research*. 8 mai 2019. Vol. 15, n° 1, pp. 138. DOI 10.1186/s12917-019-1881-1.

191. LIDTKE, Roy, MUEHLEMAN, Carol, KWASNY, Mary et BLOCK, Joel, 2010. Foot Center of Pressure and Medial Knee Osteoarthritis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 1 mai 2010. Vol. 100, pp. 178-84. DOI 10.7547/1000178.

192. HUMBERT, Alexandre, 2020. *L'arthrose du chat, état des connaissances et étude expérimentale d'une nouvelle approche diagnostique* [en ligne]. Thèse de doctorat vétérinaire. Lyon : VetAgroSup. [Consulté le 7 septembre 2023]. Disponible à l'adresse : [https://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th\\_sout/dl.php?file=2020lyon052.pdf](https://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php?file=2020lyon052.pdf)

193. JACKSON, Lucina M. et HAWKEY, Christopher J., 2000. COX-2 Selective Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs. *Drugs*. 1 juin 2000. Vol. 59, n° 6, pp. 1207-1216. DOI 10.2165/00003495-200059060-00001.

194. BERGH, Mary Sarah et BUDSBERG, Steven C., 2005. The coxib NSAIDs: potential clinical and pharmacologic importance in veterinary medicine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2005. Vol. 19, n° 5, pp. 633-643. DOI 10.1892/0891-6640(2005)19[633:tcnpca]2.0.co;2.

195. KHAN, K. N., VENTURINI, C. M., BUNCH, R. T., BRASSARD, J. A., KOKI, A. T., MORRIS, D. L., TRUMP, B. F., MAZIASZ, T. J. et ALDEN, C. L., 1998. Interspecies differences in renal localization of cyclooxygenase isoforms: implications in nonsteroidal antiinflammatory drug-related nephrotoxicity. *Toxicologic Pathology*. 1998. Vol. 26, n° 5, pp. 612-620. DOI 10.1177/019262339802600504.
196. INNES, J. F., CLAYTON, J. et LASCELLES, B. D. X., 2010. Review of the safety and efficacy of long-term NSAID use in the treatment of canine osteoarthritis. *Veterinary Record*. 2010. Vol. 166, n° 8, pp. 226-230. DOI 10.1136/vr.c97.
197. PELLETIER, Jean-Pierre, MARTEL-PELLETIER, Johanne, RANNOU, François et COOPER, Cyrus, 2016. Efficacy and safety of oral NSAIDs and analgesics in the management of osteoarthritis: Evidence from real-life setting trials and surveys. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 1 février 2016. Vol. 45, n° 4, Supplement, pp. S22-S27. DOI 10.1016/j.semarthrit.2015.11.009.
198. CAP DOULEUR, 2020. Enquête de pratiques de prescription Gabapentine 2020. *CAP Douleur [Change Animal Pain]* [en ligne]. 8 juillet 2020. [Consulté le 23 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.capdouleur.fr/enquete-gabapentine/>
199. CAHOUET, Morgane, 2020. Gabapentine - Veille scientifique. *CAP Douleur* [en ligne]. 15 juillet 2020. [Consulté le 23 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.capdouleur.fr/actu-gabapentine-tp-2020/?locale=fr>
200. DECAMBRON, Adeline et VIATEAU, Véronique, 2018. Traitement antidouleur lors d'arthrose : utiliser l'analgésie multimodale. *La Dépêche Vétérinaire* [en ligne]. 5 décembre 2018. N° 1461. [Consulté le 23 novembre 2023]. Disponible à l'adresse : [https://www.depecheveterinaire.com/traitement-antidouleur-lors-d-arthrose-utiliser-l-analgesie-multimodale\\_67984D7EB26FB0.html](https://www.depecheveterinaire.com/traitement-antidouleur-lors-d-arthrose-utiliser-l-analgesie-multimodale_67984D7EB26FB0.html)
201. BABUL, Najib, NOVECK, Robert, CHIPMAN, Howard, ROTH, Sanford H, GANA, Theophilus et ALBERT, Kenneth, 2004. Efficacy and safety of extended-release, once-daily tramadol in chronic pain: a randomized 12-week clinical trial in osteoarthritis of the knee. *Journal of Pain and Symptom Management*. 1 juillet 2004. Vol. 28, n° 1, pp. 59-71. DOI 10.1016/j.jpainsymman.2003.11.006.
202. MONTEIRO, Beatriz P., KLINCK, Mary P., MOREAU, Maxim, GUILLOT, Martin, STEAGALL, Paulo V. M., PELLETIER, Jean-Pierre, MARTEL-PELLETIER, Johanne, GAUVIN, Dominique, CASTILLO, Jérôme R. E. del et TRONCY, Eric, 2017. Analgesic efficacy of tramadol in cats with naturally occurring osteoarthritis. *PLOS ONE*. 12 avril 2017. Vol. 12, n° 4, pp. e0175565. DOI 10.1371/journal.pone.0175565.
203. PYPENDOP, B. H. et ILKIW, J. E., 2008. Pharmacokinetics of tramadol, and its metabolite O-desmethyl-tramadol, in cats. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. février 2008. Vol. 31, n° 1, pp. 52-59. DOI 10.1111/j.1365-2885.2007.00921.x.
204. GRUEN, Margaret E., MYERS, Jamie A. E. et LASCELLES, B. Duncan 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*. 2021. Vol. 8, pp. 610028. DOI 10.3389/fvets.2021.610028.
205. BARBEAU-GRÉGOIRE, Maude, OTIS, Colombe, COURNOYER, Antoine, MOREAU, Maxim, LUSSIER, Bertrand et TRONCY, Eric, 2022. A 2022 Systematic Review and Meta-Analysis of Enriched

- Therapeutic Diets and Nutraceuticals in Canine and Feline Osteoarthritis. *International Journal of Molecular Sciences*. janvier 2022. Vol. 23, n° 18, pp. 10384. DOI 10.3390/ijms231810384.
206. ROBERTSON, Sheilah A et LASCELLES, B Duncan X, 2010. Long-Term Pain in Cats: How Much Do We Know about This Important Welfare Issue? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 mars 2010. Vol. 12, n° 3, pp. 188-199. DOI 10.1016/j.jfms.2010.01.002.
207. PERRY, Karen, 2016. Feline hip dysplasia: A challenge to recognise and treat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 mars 2016. Vol. 18, n° 3, pp. 203-218. DOI 10.1177/1098612X16631227.
208. SHARP, Brian, 2012. Feline Physiotherapy and Rehabilitation: 1. Principles and potential. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 septembre 2012. Vol. 14, n° 9, pp. 622-632. DOI 10.1177/1098612X12458209.
209. LOOF, 2017. *Morphological Types* [en ligne]. 1 janvier 2017. [Consulté le 2 février 2024]. Disponible à l'adresse : <https://loof.asso.fr/sites/default/download/04-en-morphologies-20170101.pdf>
210. FACCO, 2022. Les chiffres de la population animale en France. *FACCO* [en ligne]. 2022. [Consulté le 8 février 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.facco.fr/chiffres-cles/les-chiffres-de-la-population-animale/>
211. LODER, Randall T. et TODHUNTER, Rory J., 2018. Demographics of hip dysplasia in the Maine Coon cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. avril 2018. Vol. 20, n° 4, pp. 302-307. DOI 10.1177/1098612X17705554.
212. BORAK, Danilo, WUNDERLIN, Nadja, BRÜCKNER, Michael, SCHWARZ, Günter et KLANG, Andrea, 2017. Slipped capital femoral epiphysis in 17 Maine Coon cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. janvier 2017. Vol. 19, n° 1, pp. 13-20. DOI 10.1177/1098612X15598551.
213. INSEE, 2024. Population par sexe et groupe d'âges : Données annuelles 2024. *Insee* [en ligne]. 2024. [Consulté le 8 février 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381474>
214. FACCO et KANTAR, 2020. *Parc des Animaux Familiers 2020* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.facco.fr/wp-content/uploads/2021/06/Parc-des-Animaux-Familiers-2020-Assemble%CC%81e-ge%CC%81ne%CC%81rale-FACCO-10-06-21.pdf>
215. O'NEILL, D. G., CHURCH, D. B., MCGREEVY, P. D., THOMSON, P. C. et BRODBELT, D. C., 2014. Prevalence of disorders recorded in cats attending primary-care veterinary practices in England. *The Veterinary Journal*. 1 novembre 2014. Vol. 202, n° 2, pp. 286-291. DOI 10.1016/j.tvjl.2014.08.004.
216. KIENZLE, Ellen et MOIK, Katja, 2011. A pilot study of the body weight of pure-bred client-owned adult cats. *British Journal of Nutrition*. octobre 2011. Vol. 106, n° S1, pp. S113-S115. DOI 10.1017/S0007114511001802.
217. IFOP, 2022. Les Français et les animaux de compagnie : entre outil de séduction et objet de charge mentale. *IFOP* [en ligne]. 9 juin 2022. [Consulté le 11 juin 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-les-animaux-de-compagnie-entre-outil-de-seduction-et-objet-de-charge-mentale/>

218. LAFLAMME, Dottie et GUNN-MOORE, Danièle, 2014. Nutrition of Aging Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 1 juillet 2014. Vol. 44, n° 4, pp. 761-774. DOI 10.1016/j.cvsm.2014.03.001.
219. BARRAGÁN, Rocio, COLTELL, Oscar, PORTOLÉS, Olga, ASENSIO, Eva M., SORLÍ, José V., ORTEGA-AZORÍN, Carolina, GONZÁLEZ, José I., SÁIZ, Carmen, FERNÁNDEZ-CARRIÓN, Rebeca, ORDOVAS, Jose M. et CORELLA, Dolores, 2018. Bitter, Sweet, Salty, Sour and Umami Taste Perception Decreases with Age: Sex-Specific Analysis, Modulation by Genetic Variants and Taste-Preference Associations in 18 to 80 Year-Old Subjects. *Nutrients*. 18 octobre 2018. Vol. 10, n° 10, pp. 1539. DOI 10.3390/nu10101539.
220. PETERSON, Mark E., 2018. Cachexia, Sarcopenia and Other Forms of Muscle Wasting: Common Problems of Senior and Geriatric Cats and of Cats with Endocrine Disease. *Purina Institute* [en ligne]. 21 mai 2018. [Consulté le 19 mai 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.purinainstitute.com/can-summit/can-2018/emerging-evidence-in-nutrient-sensitive-conditions-of-aging-pets/cachexia-sarcopenia-and-other-forms-of-muscle-wasting-common-problems-of-senior-and-geriatric-cats-and-of-cats-with-endocrine-disease>
221. BAPTISTA DA SILVA, Camila, LYU, Yang, RUIZ-SUÁREZ, Norberto, PASTOOR, Francis, HEIP, Lobke, WAMBACQ, Wendy, HOTTAT, Marie Celine et HESTA, Myriam, 2022. Survey of Belgian owners' perspectives on quality of life and difficulties during a weight-loss programme in obese cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 1 décembre 2022. Vol. 24, n° 12, pp. e513-e523. DOI 10.1177/1098612X221121920.
222. IMPELLIZERI, Joseph A., TETRICK, Mark A. et MUIR, Peter, 2000. Effect of weight reduction on clinical signs of lameness in dogs with hip osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 avril 2000. Vol. 216, n° 7, pp. 1089-1091. DOI 10.2460/javma.2000.216.1089.
223. RYAN, Shane, BACON, Heather, ENDENBURG, Nienke, HAZEL, Susan, JOUPPI, Rod, LEE, Natasha, SEKSEL, Kersti et TAKASHIMA, Gregg, 2019. WSAVA Animal Welfare Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*. 1 mai 2019. Vol. 60, pp. E1-E46. DOI 10.1111/jsap.12998.

Annexe 1 : Questionnaire FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index)



# Feline Musculoskeletal Pain Index

## NC State Comparative Pain Research Program

Owner's Name:

Cat's Name:

Medications:

1. How is your cat's mobility in general?

- Very good  Good  Fair  Poor  Very poor
- 

2. How does your cat move?

- No stiffness or limping  Mild stiffness or limping  Moderate stiffness or limping  Severe stiffness or limping  Extreme stiffness or limping
- 

3. What is your cat's ability to run?

- Normal  Not quite normal  Moderately worse than normal  Barely, or with great effort  Not at all
- 

4. How easily does your cat jump UP?

- Easily and with no hesitation  With mild difficulty and/or hesitation  With moderate difficulty and/or hesitation  With severe difficulty and/or hesitation  With extreme difficulty and/or hesitation
- 

5. How easily does your cat jump DOWN?

- Easily and with no hesitation  With mild difficulty and/or hesitation  With moderate difficulty and/or hesitation  With severe difficulty and/or hesitation  With extreme difficulty and/or hesitation

---

**6. How well does your cat go UP stairs?**

- Easily and with no hesitation  With mild difficulty and/or hesitation  With moderate difficulty and/or hesitation  With severe difficulty and/or hesitation  With extreme difficulty and/or hesitation  Not applicable
- 

**7. How well does your cat go DOWN stairs?**

- Easily and with no hesitation  With mild difficulty and/or hesitation  With moderate difficulty and/or hesitation  With severe difficulty and/or hesitation  With extreme difficulty and/or hesitation  Not applicable
- 

**8. How does your cat interact with you and human family members?**

- Eagerly  Willingly  Reluctantly  Rarely  Never
- 

**9. How does your cat play and/or interact with other pets?**

- Eagerly  Willingly  Reluctantly  Rarely  Never  Not applicable
- 

**10. How easily does your cat get up from a resting position?**

- Easily  With mild difficulty and/or stiffness  With moderate difficulty and/or stiffness  With severe difficulty and/or stiffness  With extreme difficulty and/or stiffness
- 

**11. How does your cat like being touched and/or held?**

- Loves it  Accepts it willingly  Accepts it reluctantly  Rarely accepts it  Not at all
- 

**12. What is your cat's ability to groom himself or herself?**

- Normal  Not quite normal  Moderately worse than normal  Barely, or with great effort  Does not groom
-

**13. How well does your cat jump UP to a 3-foot height?**

- Easily reaches jump  Struggles but always makes the jump  Struggles and occasionally misses  Struggles and generally misses the jump  Always misses, or is not possible
- 

**14. What is your cat's ability to stretch?**

- Normal  Not quite normal  Moderately worse than normal  Barely, or with great effort  Does not stretch
- 

**15. How much pain did your cat experience over the past week?**

- None  Mild  Moderate  Severe  Extreme
- 

**16. What is your cat's overall quality of life?**

- Excellent  Good  Fair  Poor  Very poor
- 

**17. How has your cat's happiness changed over the past week?**

- Much happier  Slightly happier  No change  Slightly more unhappy  Much more unhappy
- 

**18. Does your cat move stiffly or limp?**

- Yes  No
- 

**19. Does your cat prefer several small jumps to one big jump UP?**

- Yes  No
- 

**20. Does your cat hit his/her back legs on the object when jumping UP?**

- Yes  No

---

21. Does your cat reach towards the ground before jumping **DOWN** to shorten the distance?

Yes  No

---

22. Any other comments? (Optional)

---

**NC STATE UNIVERSITY**

© 2015 North Carolina State University

## Annexe 2 : Questionnaire MI-CAT(C)

Your name: \_\_\_\_\_ Cat Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_



Copyrights GREPAQ – Dec. 2023

### MI-CAT(C) – Montreal Instrument for Cat Arthritis Testing (Caretaker)

#### 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<br>N=No<br>U=Don't Know/Does not Apply |

|         |   |   |       |
|---------|---|---|-------|
| Agility | 1 | My cat moves smoothly and gracefully  | Y N U |
|         | 2 | I have seen my cat jumping UP 3 feet or more (to reach high places to rest in, play on, or investigate, etc.) | Y N U |
|         | 3 | My cat <b>jumps DOWN</b> 3 feet or more   | Y N U |
|         | 4 | My cat <b>easily</b> (fast and right direction) runs <b>UP stairs</b>   | Y N U |
|         | 5 | My cat easily runs <b>DOWN</b> 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 |
|   | 13                                       | My cat lies on or against family members or other pets   | Y N U |
| Self-Maintenance                        | 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 |
| <b>A</b>                                | Table 1 total number of “Yes” responses: |  |       |
| <b>B</b>                                | Table 1 total number of “No” responses:  |  |       |

Your name: \_\_\_\_\_ Cat Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

| Table 2            |  |   |  |
|--------------------|--|---|--|
| Category           | #  | Item  | Circle Answer                                |
|                    |  |   | Y=Yes<br>N=No<br>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 hesitates or avoids jumping UP   | Y N U  |
|                    | 5  | My cat hesitates, avoids jumping DOWN, or decreases height  | 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, to interact with other   | 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  |
|                    | 17                                       | My cat's claws are long/dull, or get caught in things (leave blank if declawed on all four feet)  | Y N U  |
| Physical Condition | 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 Photos 1 & 2 (normal posture) and Photos 3 & 4 (hunched back/crouched)   | Y N U  |
|                    | 20                                       | My cat tends to have their weight shifted off one (or more) particular leg(s) or puts a leg out to the side when walking, standing, sitting, or lying: see Photos 5 & 6 (normal, symmetrical sitting posture), Photos 9, 10 & 11 (normal lying posture), Photo 7 (standing with one front paw held to side), Photo 8 (walking with one hind paw held to side) | Y N U  |
| <b>C</b>           | Table 2 total number of "Yes" responses: |   |  |
| <b>D</b>           | Table 2 total number of "No" responses:  |   |  |

Your name: \_\_\_\_\_ Cat Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**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.*

$$\frac{B+C}{A+B+C+D} =$$

*Example:*

*Fluffy has 10 **Yes (A)**, 7 **No (B)**, and 1 unanswerd items in Table 1. She has 6 **Yes (C)**, 10 **No (D)**, 3 Don't Know/Does Not Apply, and 1 unanswerd items in Table 2. Score calculation:*

$$(7+6)/(10+7+6+10) = 13/33 = 0.39 = 39\%$$

### Annexe 3 : Questionnaire MI-CAT (V)

| <b>General Instructions</b>   |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
|---|---|------------------|------|---------------|-----|------------------|--|-----------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perform the evaluation via distance observation, with the cat on the examination room floor.</li> <li>• To stimulate walking, running, jumping, etc., toss treats or use toys (e.g., cotton ball, string) for it to chase, or call, gesture enticingly or pet the cat to encourage approach.</li> <li>• DO NOT physically push or pull the cat, nor guide it by a leash or collar, nor startle it, as these will interfere with natural movements.</li> <li>• Score criteria in order, or according to convenience based on the cat's unsolicited movements.</li> <li>• The raised surface used for Criterion 4 should be ~15-24" tall (e.g. a bench, chair, shelf, or low table) so that the cat can investigate it without having to jump up.</li> <li>• NOTE: Although each of the following criteria has the potential to be expressed in cats with osteoarthritis (OA), it is not expected that all will be present in a single animal.</li> </ul>  |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| <b>Evaluation Procedure</b>   |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Place the cat on the floor and observe its undisturbed behavior, posture, and movements. Assess posture (Criterion 1) both with the cat standing still and during locomotion.</li> <li>2) If needed, encourage the cat to walk, run, turn, etc., so that gait can be observed from all perspectives (including from above) and so that willingness to move about can be assessed (Criteria 2-3). Also observe the gait as the cat passes under a low overhead obstacle (e.g., rungs of a chair or table), using encouragement if needed.</li> <li>3) Encourage the cat to investigate a raised horizontal surface (Criterion 4). If the cat neither jumps up, nor places its front paws up, it can be gently positioned on its hind feet with its front paws on the raised surface, and encouraged to jump by tossing treats, etc. If the cat still does not jump up, it can be gently lifted onto the surface, given treats, petting, etc., then encouraged to jump down and to jump back up.</li> <li>4) If possible, lay the cat gently on its side on the floor or the table, and watch how it rises. Finally, complete the General Lameness Score (Criterion 5) based on your global subjective impression.</li> </ol> |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| <b>Criteria Scoring</b>   |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| None (-)  |   | Mild (+)         |      | Moderate (++) |     | Pronounced (+++) |  |           |  |
| Unless otherwise indicated, scoring is as follows:  |   | (-) = 0,         |      | (+) = 1,      |     | (++) = 2,        |  | (++) = 3. |  |
| *If any item cannot be scored (e.g. cat refuses to jump up/down for Criterion 4), the maximum score for the unscored item will be deducted from the maximum possible section score.   |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| #   | Assessment Criteria                                   | Response Options |      |               |     | Score            |  |           |  |
| 1   | <i>Body Posture</i>                                   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
|   | A. Back has a T-L/lumbar/L-S hump                     | -                | +    | ++            | +++ |                  |  |           |  |
|   | B. Stands with hind limbs held far forward under body | -                | +    | ++            | +++ |                  |  |           |  |
|   | C. Increased hind limb flexion                        | -                | +    | ++            | +++ |                  |  |           |  |
|   | *Note scoring change                                  | 0                | 1    | 2             |     |                  |  |           |  |
|   | D. Hind end lower than front                          | -                | +    | ++/+++        |     |                  |  |           |  |
|   | E. Hind limb asymmetry (right to left)                | -                | +    | ++/+++        |     |                  |  |           |  |
|   | F. Forelimb asymmetry (right to left)                 | -                | +    | ++/+++        |     |                  |  |           |  |
|   | G. Increased forelimb flexion                         | -                | +    | ++/+++        |     |                  |  |           |  |
|   | *Note scoring change                                  | 0                | 1    | 2             |     |                  |  |           |  |
|   | H. Increased forelimb extension                       | Marked           | Mild | None          |     |                  |  |           |  |
| Summed Section Score (add cat scores for completed items 1A-H)  |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |
| Maximum Possible Section Score (19 – maximum scores for incomplete items)   |   |                  |      |               |     |                  |  |           |  |

|   |   |            |          |           |           |
|---|---|------------|----------|-----------|-----------|
| 2   | <i>Gait</i>   |            |          |           |           |
|   | A. Appears to move slowly                                       | -          | +        | ++        | +++       |
|   | B. Forelimb stiffness/lameness                                  | -          | +        | ++        | +++       |
|   | C. Hind limb stiffness/lameness                                 | -          | +        | ++        | +++       |
|   | *Note scoring change  | 0          | 1        | 2         |           |
|   | D. Forelimb joints – reduced range of motion                    | -          | +        | ++/+++    |           |
|   | E. Hind limb joints – reduced range of motion                   | -          | +        | ++/+++    |           |
|   | *Note scoring change  | 0          | 1        | 2         |           |
|   | F. Lateral movements of spine at walk                           | -/+        | ++       | +++       |           |
|   | G. Hind limb circumduction                                      | -/+        | ++       | +++       |           |
| Summed Section Score (add scores for 2A-G)                                |   |            |          |           |           |
| Maximum Possible Section Score (17 – maximum scores for incomplete items) |   |            |          |           |           |
| 3   | <i>Willingness and Ease of Horizontal Movements</i>             |            |          |           |           |
|   | *Note scoring change  | 0          | 1        | 2         | 3         |
|   | A. How willing to trot?   | Very       | Somewhat | Reluctant | Unwilling |
|   | *Note scoring change  | 0          | 1        | 2         |           |
|   | B. How willing to walk?   | Very       | Somewhat | Reluctant |           |
|   | C. Goes into a sit (NOT a crouch) from standing:                | Heavily    | Lightly  | Never     |           |
|   | *Note scoring change  |            | 0        | 1         |           |
|   | D. Reverses direction by pivoting quickly/smoothly on hind legs |            | Yes      | No        |           |
| Summed Section Score (add scores for 3A-D)                                |   |            |          |           |           |
| Maximum Possible Section Score (8 – maximum scores for incomplete items)  |   |            |          |           |           |
| 4   | <i>Jumping</i>  |            |          |           |           |
|   | *Note scoring change  | (Unscored) | 0        | 1         | 2         |
|   | A. Requires encouragement to jump UP                            | (Refuses*) | -        | +         | ++/+++    |
|   | B. Hesitates when jumping UP                                    | (Refuses*) | -        | +         | ++/+++    |
|   | C. Uses front feet to aid jump UP                               | (Refuses*) | -        | +         | ++/+++    |
|   | D. Seems to hesitate/prepare to jump DOWN                       | (Refuses*) | -        | +         | ++/+++    |
|   | *Note scoring change  | (Unscored) | 0        | 1         | 2         |
|   | E. Hind feet land heavily (audibly/visibly) when jumping DOWN   | (Refuses*) | -/+      | ++        | +++       |
| Summed Section Score (add scores for 4A-E)                                |   |            |          |           |           |
| Maximum Possible Section Score (10 – maximum scores for incomplete items) |   |            |          |           |           |

|   |   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                    |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 5 | <i>Global Distance Examination – General Lameness Score</i> |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                                    |                          |
|   | <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"/>           | <input type="checkbox"/> |
|   | 0   | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        | 6                        | 7                        | 8                        | 9                                  | 10                       |
|   | NO lameness   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          | WORST possible OA-related lameness |                          |

|  |  |
|--|--|
| Maximum Possible Section Score (10 if Section 5 is completed, 0 if incomplete) |  |
|--|--|

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Final Score Calculation</b>   |                               |
| Add Section Scores 1-5   | a =                           |
| * Add the maximum possible scores for Sections 1-5 (maximum of 64)   | b =                           |
| <i>Sample Calculation:</i>   |                               |
| <i>Fluffy the cat would not jump up or down (items 4A-4E), and Dr. Smith forgot to score item 1F. She has the following section scores: 1) 12, 2) 10, 3) 8, 4) (no score), and 5) 8.</i> |                               |
| $a = 12 + 10 + 8 + (0) + 8$  | $= 38$                        |
| $b = (19-2) + 17 + 8 + (10-10) + 10$   | $= 17 + 17 + 8 + 0 + 10 = 52$ |
| $Fluffy's\ Final\ Score = a \div b = 38 \div 52 = 0.73$  |                               |
| <b>MI-CAT(V)-v5 Final Score</b>  | <b>= a ÷ b =</b>              |

## Enquête - Activité et comportement des chats domestiques

Bonjour ! Je suis Marie Babiar, étudiante vétérinaire à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. Dans le cadre de mon travail de thèse de fin d'études, j'ai choisi de travailler sur l'activité et le comportement des chats domestiques en France. Je cherche donc à recueillir les observations des propriétaires de chats concernant leur animal.

Toute personne propriétaire d'un chat, domiciliée en France et âgée de 18 ans ou plus est la bienvenue pour partager son expérience à travers ce questionnaire !

Ce questionnaire sera traité de façon anonyme : tous les résultats seront utilisés de manière groupale, et aucune donnée personnelle ne sera divulguée.

Si vous avez des questions concernant le travail effectué ou des remarques concernant le questionnaire, vous pouvez me joindre par mail à l'adresse : [enquete.thesevet@gmail.com](mailto:enquete.thesevet@gmail.com) . Si vous souhaitez avoir un retour sur mon travail grâce à ces informations, n'hésitez pas à me laisser votre contact en fin de questionnaire !

Il y a 64 questions dans ce questionnaire.

### A propos de vous :

#### A quel genre vous identifiez-vous ? \*

☑ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Féminin  
 Masculin  
 Autre / Sans réponse

Ceci est une texte d'aide pour la question.

#### Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ? \*

☑ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Moins de 18 ans  
 18 à 24 ans  
 25 à 34 ans  
 35 à 49 ans  
 50 à 64 ans  
 65 ans ou plus

#### Où habitez-vous ? \*

☑ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- En France métropolitaine  
 En Outre-Mer  
 A l'étranger

### Dans quelle région ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'En France métropolitaine' à la question '[Prop03]' (Où habitez-vous ?)

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Auvergne-Rhône-Alpes
- Bourgogne-Franche-Comté
- Bretagne
- Centre-Val de Loire
- Corse
- Grand Est
- Hauts-de-France
- Île-de-France
- Normandie
- Nouvelle-Aquitaine
- Occitanie
- Pays de la Loire
- Provence-Alpes-Côte d'Azur

### Quel est votre niveau d'études ? \*

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Sans diplôme
- Brevet des collèges
- CAP / BEP (et autres diplômes techniques)
- Baccalauréat (général, professionnel et technologique)
- BAC+2 (BTS ou autre)
- BAC+3 ou 4 (Licence, Maîtrise)
- BAC+5 (Master, Ecoles d'ingénieur, Ecoles d'art...)
- Bac +7 et plus (Doctorat, habilitation à diriger des recherches...)

### Quelle est votre catégorie socio-professionnelle ? \*

Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Agriculteurs exploitants
- Artisans, commerçants et chefs d'entreprise
- Cadres et professions intellectuelles supérieures
- Professions intermédiaires
- Employés
- Ouvriers
- Etudiants
- Sans activité professionnelle

Exercez-vous une profession en lien avec la santé animale ? \*

- Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous
- Au besoin, veuillez préciser le champ 'Oui (précisez)':  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Non

Autre

Parmi la liste suivante, quelles sont les pathologies du chat que vous connaissez ?

*Cochez les maladies dont vous connaissez un ou plusieurs symptômes. Si vous le souhaitez, vous pouvez les lister dans la zone de texte associée.*

\*

- Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Maladie rénale chronique

Arthrose

Diabète

Hyperthyroïdie

Aucune de ces propositions

5

Parmi les réponses suivantes, combien d'animaux possédez-vous et lesquels ? \*

- Veuillez sélectionner au moins une réponse
- Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

|                                     | 0                     | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5 et plus             |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Chat(s)                             | <input type="radio"/> |
| Chien(s)                            | <input type="radio"/> |
| Lapin(s)                            | <input type="radio"/> |
| Furet(s)                            | <input type="radio"/> |
| Rongeur(s)                          | <input type="radio"/> |
| Autre(s) NAC (reptiles, oiseaux...) | <input type="radio"/> |

Quelles sont les 3 premières lettres de votre nom de famille ?

*Pour rappel, toutes les réponses resteront anonymes. Cette donnée ne sera pas utilisée telle quelle dans l'interprétation des résultats, et aucune information personnelle ne sera diffusée.*

\*

Veuillez écrire votre réponse ici :

6

## A propos de votre chat :

Dans la suite de ce questionnaire, les questions porteront sur votre animal ou vos observations le concernant. **Si vous possédez plusieurs chats, choisissez-en un et répondez aux questions le concernant.**

### Comment s'appelle votre chat ? \*

Veillez écrire votre réponse ici :

### Votre chat est : \*

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Un mâle entier (non castré)
- Un mâle castré
- Une femelle entière (non stérilisée)
- Une femelle stérilisée

### Quel âge a-t-il ?

\*

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Age inconnu
- 0 à 6 mois
- Entre 6 mois et 1 an
- 1 an
- 2 ans
- 3 ans
- 4 ans
- 5 ans
- 6 ans
- 7 ans
- 8 ans
- 9 ans
- 10 ans
- 11 ans
- 12 ans
- 13 ans
- 14 ans
- 15 ans
- 16 ans
- 17 ans
- 18 ans
- 19 ans
- 20 ans
- Plus de 20 ans

Depuis combien de temps êtes-vous le propriétaire de votre chat ? \*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Moins de 6 mois
- Entre 6 mois et 1 an
- Entre 1 et 3 ans
- Entre 3 et 5 ans
- Entre 5 et 10 ans
- Plus de 10 ans

Quelle est sa race ? \*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
☛ Au besoin, veuillez préciser le champ 'Autre':  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

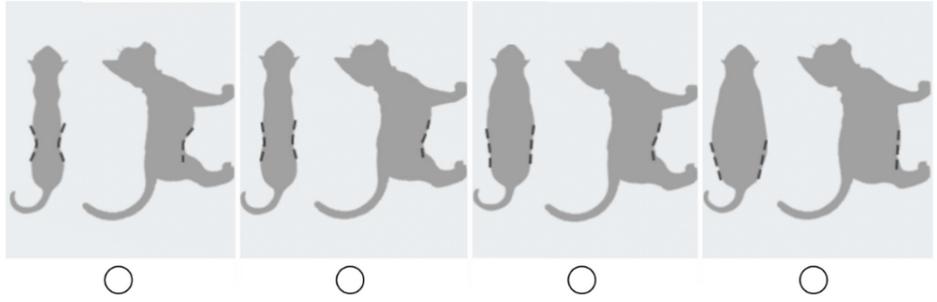
- Européen / Indéfini
- Maine Coon
- Sacré de Birmanie
- Ragdoll
- Siamois
- Sacré de Birmanie
- Persan
- Chartreux
- British Shorthair
- Scottish Fold / Highland Fold
- Devon Rex
- Autre

Parmi les images suivantes, quelle silhouette définit le mieux votre chat ?

Ces images concernent la morphologie de votre chat et notamment la ligne du dos, le creux des hanches et du ventre.

\*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :



### Au cours de la dernière année, combien de fois avez-vous emmené votre chat chez le vétérinaire ? \*

① Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Jamais : mon chat n'est pas suivi par un vétérinaire
- 0 fois : mon chat est suivi par un vétérinaire mais ne l'a pas vu depuis plus d'1 an
- 1 fois
- 2 fois
- 3 fois
- 4 fois
- 5 fois
- 6 fois
- Plus de 6 fois

### Globalement, comment votre vétérinaire trouve-t-il votre chat ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était '1 fois' ou '2 fois' ou '3 fois' ou '4 fois' ou '5 fois' ou '6 fois' ou 'Plus de 6 fois' ou '0 fois' : mon chat est suivi par un vétérinaire mais ne l'a pas vu depuis plus d'1 an' à la question '[Chat06b]' (Au cours de la dernière année, combien de fois avez-vous emmené votre chat chez le vétérinaire ?)

① Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très maigre
- Maigre
- A son poids idéal
- Trop gros / En surpoids
- Bien trop gros / Obèse

### Globalement, vous trouvez que votre chat est : \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Jamais : mon chat n'est pas suivi par un vétérinaire' ou '0 fois : mon chat est suivi par un vétérinaire mais ne l'a pas vu depuis plus d'1 an' à la question '[Chat06b]' (Au cours de la dernière année, combien de fois avez-vous emmené votre chat chez le vétérinaire ?)

① Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Très maigre
- Maigre
- A son poids idéal
- Trop gros / En surpoids
- Bien trop gros / Obèse

### Combien pèse votre chat ?

\*

① Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- 2 kg ou moins
- Entre 2 et 4 kg
- Entre 4 et 5 kg
- Entre 5 et 6 kg
- Entre 6 et 8 kg
- Entre 8 et 10 kg
- Entre 10 et 12 kg
- 12 kg ou plus
- Son poids est inconnu

### Votre chat a-t-il déjà été en surpoids / obèse ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

----- Scenario 1 -----

La réponse était 'A son poids idéal' ou 'Maigre' ou 'Très maigre' à la question '[Chat06c1]' (Globalement, comment votre vétérinaire trouve-t-il votre chat ?)

----- ou Scenario 2 -----

La réponse était 'A son poids idéal' ou 'Maigre' ou 'Très maigre' à la question '[Chat06c2]' (Globalement, vous trouvez que votre chat est :)

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Non, jamais
- Oui
- Je ne sais pas (adoption récente, absence d'informations sur sa vie passée...)

### Il était alors considéré : \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '[Chat07]' (Votre chat a-t-il déjà été en surpoids / obèse ?)

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- En surpoids
- Obèse
- Je ne sais pas

### Concernant le moment où votre chat était en surpoids / obésité : \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '[Chat07]' (Votre chat a-t-il déjà été en surpoids / obèse ?)

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

|   | Moins de 6 mois       | Entre 6 mois et 1 an  | Entre 1 et 3 ans      | Entre 3 et 5 ans      | Entre 5 et 10 ans     | Plus de 10 ans        |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Depuis quand a-t-il retrouvé un poids idéal ?             | <input type="radio"/> |
| Pendant combien de temps a-t-il été en surpoids / obèse ? | <input type="radio"/> |

### A-t-il une/des maladie(s) connues et/ou un handicap ? \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

La ou lesquelles ? Ne mentionner que des maladies actuellement présentes, et diagnostiquées par un vétérinaire.

*La liste proposée n'est absolument pas exhaustive ; vous pouvez ajouter si nécessaire votre propre réponse dans le champ de texte "Autre". Au besoin, vous pouvez préciser votre réponse dans la case correspondante.*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question ' [Chat08]' (A-t-il une/des maladie(s) connues et/ou un handicap ?)

➊ Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Maladie rénale chronique

Hyperthyroïdie

Arthrose ; précisez "Radio" si elle a été diagnostiquée par radiographie

Diabète

Maladie cardiaque

Tumeur / Cancer ; si elle est connue, précisez sa nature

Handicap locomoteur (amputation, malformation...)

Handicap visuel (cécité, cataracte...)

Autre handicap sensoriel (auditif, olfactif...)

Handicap neurologique (malformation, ataxie congénitale, hypoplasie du cervelet...)

Autre :

Votre chat est-il sous traitement régulier (traitements au long cours ou à vie : quotidien, hebdomadaire, mensuel, plusieurs fois dans l'année...)?

*Si votre chat a des traitements, lister le nom déposé du médicament en les séparant par une virgule (Exemples : Fortekor, Semintra, Solensia...).*

\*

➋ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

➌ Au besoin, veuillez préciser le champ 'Oui (lister le nom déposé en séparant les médicaments par une virgule)'.

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Non

Autre

La ou lesquelles ? Ne mentionner que des maladies actuellement présentes, et diagnostiquées par un vétérinaire.

*La liste proposée n'est absolument pas exhaustive ; vous pouvez ajouter si nécessaire votre propre réponse dans le champ de texte "Autre". Au besoin, vous pouvez préciser votre réponse dans la case correspondante.*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question ' [Chat08]' (A-t-il une/des maladie(s) connues et/ou un handicap ?)

➊ Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Maladie rénale chronique

Hyperthyroïdie

Arthrose ; précisez "Radio" si elle a été diagnostiquée par radiographie

Diabète

Maladie cardiaque

Tumeur / Cancer ; si elle est connue, précisez sa nature

Handicap locomoteur (amputation, malformation...)

Handicap visuel (cécité, cataracte...)

Autre handicap sensoriel (auditif, olfactif...)

Handicap neurologique (malformation, ataxie congénitale, hypoplasie du cervelet...)

Autre :

Votre chat est-il sous traitement régulier (traitements au long cours ou à vie : quotidien, hebdomadaire, mensuel, plusieurs fois dans l'année...)?

*Si votre chat a des traitements, lister le nom déposé du médicament en les séparant par une virgule (Exemples : Fortekor, Semintra, Solensia...).*

\*

➋ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

➌ Au besoin, veuillez préciser le champ 'Oui (lister le nom déposé en séparant les médicaments par une virgule)'.

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Non

Autre

## A propos de l'environnement et de l'activité de votre chat :

Cette rubrique vise à discuter de l'appréciation que vous avez de l'activité de votre chat au quotidien. Il n'y a aucune bonne ou mauvaise réponse, toutes les options sont envisageables en fonction de votre chat, de sa personnalité et de son environnement.

### Votre chat a-t-il accès à l'extérieur ? Si oui, combien de temps par jour passe-t-il dehors ? \*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Non, jamais
- Oui, moins de 6h par jour
- Oui, entre 6 et 12h par jour
- Oui, plus de 12h par jour

### A quelles installations / éléments votre chat a-t-il accès ? \*

☛ Cochez la ou les réponses  
Veuillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

Espaces en hauteur : étagères, meubles, tables...



Escaliers : accès et autorisation



Arbre à chat



Jeux interactifs : labyrinthe, jeux électroniques...



Jeux : balles, peluches, canne à pêche...



Roue d'exercice



Griffoir



Aucune de ces propositions

Autre:

Votre chat interagit-il avec les autres animaux du foyer ? \*

Oui

Non

Ne sait pas

Comment votre chat interagit-il avec les autres animaux (locomotion, agilité...) ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Oui' à la question ' [Activite03] (Votre chat interagit-il avec les autres animaux du foyer ?)

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Normalement

Pas tout à fait normalement

Avec de la difficulté ou des efforts

A peine, ou avec beaucoup d'efforts

Pas du tout

Faites le commentaire de votre choix ici :

A propos de l'activité de votre chat :

Le terme "normalement" décrit ici des mouvements souples et fluides, une coordination efficace des membres et une grande agilité pour sauter et grimper. Il s'agit d'une norme arbitraire permettant de se baser sur une référence, mais ne reflète pas de jugement sur le comportement ou l'activité de votre chat si elle ne correspond pas à cette norme.

Toutes les questions suivantes décrivent une action. Pour chacune, décrivez s'il vous semble que votre chat les réalise normalement ou non, et/ou donnez votre appréciation de la façon dont votre chat les réalise (souplesse, agilité, facilité...). \*

**Sauter normalement en hauteur :**

\*

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

**Comment décririez-vous la façon dont votre chat saute en hauteur ?**

*Si besoin, vous pouvez laisser un commentaire pour préciser votre réponse.*

\*

① Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Normalement  
 Pas tout à fait normalement  
 Avec de la difficulté ou des efforts  
 A peine, ou avec de grandes difficultés  
 Pas du tout

Faites le commentaire de votre choix ici :

**Sauter à la hauteur d'un comptoir de cuisine en un seul essai :**

*Si besoin, vous pouvez laisser un commentaire pour préciser votre réponse.*

\*

① Veillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Normalement  
 Pas tout à fait normalement  
 Avec de la difficulté ou des efforts  
 A peine, ou avec de grandes difficultés  
 Pas du tout

Faites le commentaire de votre choix ici :

**Sauter normalement vers le bas : \***

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui  
 Non

Comment décririez-vous la capacité de votre chat à sauter vers le bas, en descendant d'un espace en hauteur ?

*Si besoin, vous pouvez laisser un commentaire pour préciser votre réponse.*

\*

🗳️ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Normalement
- Pas tout à fait normalement
- Avec de la difficulté ou des efforts
- A peine, ou avec de grandes difficultés
- Pas du tout

Faites le commentaire de votre choix ici :

### Monter des escaliers normalement : \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était à la question '[Activite02]' (A quelles installations / éléments votre chat a-t-il accès ?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

### Descendre des escaliers normalement : \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était à la question '[Activite02]' (A quelles installations / éléments votre chat a-t-il accès ?)

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

### Courir normalement : \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

### Chasser des jeux, des objets en mouvements : \*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

Comment décriez-vous la capacité de votre chat à chasser des jeux ou des objets en mouvement ?

*Si besoin, vous pouvez laisser un commentaire pour préciser votre réponse.*

\*

➊ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Normalement
- Pas tout à fait normalement
- Avec de la difficulté ou des efforts
- A peine, ou avec de grandes difficultés
- Pas du tout

Faites le commentaire de votre choix ici :

Pour chaque action suivante, sélectionnez la réponse correspondant à votre chat dans l'échelle proposée : \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

|   | Normalement           | Pas tout à fait       | Avec de la difficulté ou des efforts | A peine, ou avec de grandes difficultés | Pas du tout           |
|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|
| Se coucher ou s'asseoir                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                | <input type="radio"/>                   | <input type="radio"/> |
| Se lever à partir d'une position de repos             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                | <input type="radio"/>                   | <input type="radio"/> |
| S'étirer (en se levant, pour utiliser un griffoir...) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                | <input type="radio"/>                   | <input type="radio"/> |
| Se toiletter  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>                | <input type="radio"/>                   | <input type="radio"/> |

## A propos du comportement de votre chat :

Combien de temps passez-vous chaque jour en compagnie de votre chat, que ce soit à interagir avec lui (jeux, câlins...) ou en sa compagnie sans interactions (télétravail, temps à la maison...)? \*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Moins de 15 minutes
- Entre 15 et 30 minutes
- Entre 30 minutes et 1 heure
- Entre 1 et 2 heures
- Entre 2 et 5 heures
- Entre 5 et 10 heures
- Plus de 10 heures

Quelle proportion de son temps votre chat passe-t-il à dormir en moyenne ? *Déplacez le curseur entre 0 et 100% du temps.*

\*

☛ Seuls les nombres sont acceptés.  
☛ Chaque entrée doit être entre 1 et 100  
Veuillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

D

Votre chat fait-il parfois ses besoins hors de la litière, ou à un endroit inapproprié ?

*Si votre chat fait ses besoins dehors et n'a pas de litière à l'intérieur, cochez "Oui" s'il fait parfois ses besoins dans la maison par exemple.*

\*

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

Une raison connue explique-t-elle ce trouble ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Oui' à la question '[Comport06]' (Votre chat fait-il parfois ses besoins hors de la litière, ou à un endroit inapproprié ? Si votre chat fait ses besoins dehors et n'a pas de litière à l'intérieur, cochez "Oui" s'il fait parfois ses besoins dans la maison par exemple. )

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

☛ Au besoin, veuillez préciser le champ 'Oui (précisez)'.  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Non
- Autre

Où ont lieu et comment s'expriment les besoins hors de la litière ?

*Vous pouvez préciser dans la zone de texte correspondante si besoin.*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Non' à la question ' [Comport06b]' (Une raison connue explique-t-elle ce trouble ?)

➊ Ajoutez un commentaire seulement si vous sélectionnez la réponse.

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent et laissez un commentaire :

Juste à côté de la litière, si elle est sale

Juste à côté de la litière propre

Ailleurs dans la maison, toujours au(x) même(s) endroit(s) : lit, canapé, sac...

Ailleurs dans la maison, à des endroits aléatoires

Comportement de marquage : quelques gouttes d'urine contre les meubles...

Autre :



## A propos de l'alimentation de votre chat :

Dans cette rubrique, les questions portent sur l'alimentation que vous avez choisie pour votre chat. Soyez aussi précis que possible ! Aucun jugement ne sera porté sur le choix du régime alimentaire de votre animal.

### Que mange votre chat ? \*

➊ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Croquettes

Croquettes + aliment humide (pâté)

Alimentation humide exclusivement

Ration ménagère

Alimentation crue (BARF...)

Autre

### Comment est distribuée la nourriture ? \*

➊ Cochez la ou les réponses

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

Gamelle

Balle ou jeu distributeur



Distributeur fixe : puzzle, labyrinthe




Autre :

Les quantités d'aliments données sont-elles pesées ou évaluées précisément (pesée à la balance, nombre fixe de sachets par jour...) ? \*

☛ Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui, précisément : je pèse chaque jour les quantités d'aliment
- Non, elles sont estimées sans mesure (verre, gobelet doseur, estimation visuelle...)
- Non, la distribution se fait à la demande du chat
- De la nourriture est à disposition en permanence, à volonté (et éventuellement d'autres repas sont distribués en plus)

Combien de repas distribuez-vous à votre chat par jour ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Oui, précisément' : je pèse chaque jour les quantités d'aliment' ou 'Non, elles sont estimées sans mesure (verre, gobelet doseur, estimation visuelle...)' ou 'Non, la distribution se fait à la demande du chat' à la question '[Alim01b]' (Les quantités d'aliments données sont-elles pesées ou évaluées précisément (pesée à la balance, nombre fixe de sachets par jour...)) ?

- ☛ Seuls les nombres sont acceptés.
  - ☛ Chaque entrée doit être entre 1 et 10
- Veuillez écrire votre(vos) réponse(s) ici :

S

Votre chat a-t-il le droit à d'autres aliments que son régime principal (hors compléments alimentaires) ? Lesquels ? A quelle fréquence ? \*

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

|  | Tous les jours        | Plusieurs fois par semaine | Plusieurs fois par mois | Plusieurs fois par an | Jamais                |
|--|-----------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Légumes (courgettes, carottes, haricots verts...)                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Restes de table, nourriture issue des repas des membres du foyer | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Friandises   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>      | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Quelles croquettes utilisez-vous ?

Si possible, précifiez la marque et la gamme (Exemples : Purina One Chat Stérilisé, Virbac HypoAllergenic...).

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Croquettes' ou 'Croquettes + aliment humide (pâté)' à la question '[Alim01]' (Que mange votre chat ?)

Veuillez écrire votre réponse ici :

Quel aliment humide utilisez-vous ?

*Si possible, précisez la marque et la gamme (Exemple : Ultima Fit Viande, Hill's i/d Digestive Care...).*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Croquettes + aliment humide (pâté)' ou 'Alimentation humide exclusivement' à la question ' [Alim01]' (Que mange votre chat ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

Décrivez la ration type de votre chat pour une journée :

*Listez les aliments utilisés, en les séparant par une virgule. Vous pouvez préciser les quantités par jour (Exemple : Viande de dinde 90g, riz 30g, huile de poisson 1càc, carottes 100g...).*

*Si votre chat mange de la nourriture issue de votre alimentation, donc très variable, indiquez "Restes de table".*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :  
La réponse était 'Alimentation crue (BARF...)' ou 'Ration ménagère' ou 'Autre' à la question ' [Alim01]' (Que mange votre chat ?)

Veillez écrire votre réponse ici :

Utilisez-vous un complément alimentaire ? Si oui, précisez la marque et la gamme (Exemples : Vit'i5 Bleu, Versicor, Seraquin, Chondro/B...). \*

① Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

② Au besoin, veuillez préciser le champ 'Oui (précisez)'.  
Veillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Non

Autre

Pour quelle raison ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Autre' à la question ' [Alim05]' (Utilisez-vous un complément alimentaire ? Si oui, précisez la marque et la gamme (Exemples : Vit'i5 Bleu, Versicor, Seraquin, Chondro/B...))

① Cochez la ou les réponses

Veillez choisir toutes les réponses qui conviennent :

- Physiologique : Complémentation de la ration alimentaire
- Physiologique : Qualité du pelage
- Physiologique : Boules de poils
- Physiologique : Tonicité
- Comportemental : Anxiété
- Pathologique : Rénal
- Pathologique : Cardiaque
- Pathologique : Articulaire
- Pathologique : Digestif

Autre:

### Depuis combien de temps utilisez-vous ce complément ? \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Autre' à la question ' [Alim05]' (Utilisez-vous un complément alimentaire ? Si oui, précisez la marque et la gamme (Exemples : Vit'15 Bleu, Versicor, Seraquin, Chondro/B...))

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Moins de 6 mois
- Entre 6 mois et 1 an
- Entre 1 et 3 ans
- Plus de 3 ans

### Observez-vous une modification du paramètre ciblé depuis la mise en place du complément ? (aspect du pelage, locomotion, troubles digestifs...) \*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Autre' à la question ' [Alim05]' (Utilisez-vous un complément alimentaire ? Si oui, précisez la marque et la gamme (Exemples : Vit'15 Bleu, Versicor, Seraquin, Chondro/B...))

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui, tout à fait
- Oui partiellement / en partie lié à d'autres éléments (traitement...)
- Non, pas du tout
- Non concerné (pas de signes associés, complémentation de la ration...)

### Considérez-vous que l'alimentation est un levier d'action sur les maladies et l'activité du chat ?

*Si vous le souhaitez, vous pouvez compléter votre réponse dans la zone de texte associée.*

\*

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous  
Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

- Oui
- Non

Faites le commentaire de votre choix ici :

**Pour terminer :**

Par quel biais avez-vous eu accès à ce questionnaire ?

*Si vous y avez eu accès via Facebook, précisez le nom du groupe concerné.*

\*

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

● Au besoin, veuillez préciser le champ 'Sur Facebook : précisez le nom du groupe / de la page concerné(e)'.

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Par le bouche à oreille (partage privé par une personne tierce)

Par les réseaux sociaux, autre que Facebook

Autre

**Si vous le souhaitez, vous pouvez ajouter des remarques ou des commentaires concernant vos réponses ou ce questionnaire :**

Veuillez écrire votre réponse ici :

**Souhaitez-vous recevoir un retour concernant ce travail et/ou être recontacté(e) en cas de besoin (demande d'informations complémentaires, précisions concernant vos réponses...)?**

\*

● Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

Veuillez sélectionner une seule des propositions suivantes :

Je souhaite recevoir un retour concernant cette enquête

J'accepte d'être recontacté(e) en cas de besoin (pour préciser des réponses ou répondre à des questions complémentaires)

Je souhaite recevoir un retour ET j'accepte d'être recontacté(e)

Je ne souhaite pas être recontacté ni recevoir de retour sur cette enquête

**Merci de laisser votre adresse mail pour permettre de vous faire parvenir un retour sur ce travail et/ou vous recontacter :**

*Votre adresse mail ne sera utilisée pour aucune autre raison que celle(s) que vous autorisez ici. Elle ne sera pas divulguée et restera confidentielle ; même si vous acceptez de laisser votre adresse, vos réponses resteront anonymes.*

\*

Répondre à cette question seulement si les conditions suivantes sont réunies :

La réponse était 'Je souhaite recevoir un retour concernant cette enquête' ou 'J'accepte d'être recontacté(e) en cas de besoin (pour préciser des réponses ou répondre à des questions complémentaires)' ou 'Je souhaite recevoir un retour ET j'accepte d'être recontacté(e)' à la question ' [Fin02]' (Souhaitez-vous recevoir un retour concernant ce travail et/ou être recontacté(e) en cas de besoin (demande d'informations complémentaires, précisions concernant vos réponses...)? )

Veuillez écrire votre réponse ici :

## Annexe 5 : Description de la diffusion de l'enquête sur le réseau social Facebook™

Réponses obtenues directement par publications sur des groupes sociaux : 3362

Réponses obtenues par partages privés : 404

| Nom du groupe Facebook™  | Membres | Date de publication |
|--|---------|---------------------|
| Entre amoureux des chats   | 163830  | 04/06/2023          |
| Groupe de Le monde du Chat   | 122430  | 03/07/2023          |
| Les Chatons Romantiques  | 121798  | 29/05/2023          |
| Les chats noirs portent bonheur                                    | 94080   | 24/09/2023          |
| Nos amis les animaux   | 66669   | 20/08/2023          |
| Notre passion les chats  | 59219   | 28/05/2023          |
| Les chats  | 55978   | 25/06/2023          |
| Chats & Chiens Humour En Image ou Vidéo                            | 54674   | 17/09/2023          |
| L'Empire Des Chats Conspirateurs Contre-attaque                    | 39018   | 18/09/2023          |
| La maison des chats  | 37909   | 21/08/2023          |
| Chats - Education Positive   | 34149   | 28/05/2023          |
| Nos amis les chiens et chat  | 33061   | 17/09/2023          |
| Chats Passion " Nos Beaux Félines "                                | 26576   | 17/09/2023          |
| catissimo Tout sur les chats                                       | 17173   | 10/07/2023          |
| Chats chats  | 16414   | 28/05/2023          |
| Amoureux des Chats   | 15169   | 10/07/2023          |
| Forum sur les chats et chatons - Groupe du forum Chat et Compagnie | 13780   | 11/06/2023          |
| J'aime les chats   | 11113   | 11/06/2023          |
| Paradis des chats et des chiens                                    | 8310    | 03/06/2023          |
| Le chat et moi   | 7550    | 06/08/2023          |
| J'AIME LES CHATS, NOS COMPAGNONS DE TOUJOURS                       | 6532    | 18/06/2023          |
| La vie des chats   | 6280    | 21/08/2023          |
| Filouteries, messes basses et fiestas dans L'ArbraChats            | 3908    | 02/07/2023          |
| Bien-être et Santé du Chat   | 2795    | 03/06/2023          |
| Chats & Chiens : trucs, astuces, conseils ...                      | 2445    | 03/06/2023          |
| Club des chats   | 2034    | 28/05/2023          |
| Chiens, Chats - Le Groupe  | 1980    | 01/06/2023          |
| Conseils-Chat  | 1339    | 15/07/2023          |
| CHAT ALORS   | 1146    | 14/07/2023          |
| Conseils divers pour chats   | 841     | 17/09/2023          |
| Entrechats   | 702     | 17/09/2023          |
| Chats chats chats "entre nous"                                     | 128     | 14/07/2023          |
| Chats en folie   | 115     | 01/10/2023          |

**Annexe 6 : Détail de la répartition par race des 1280 chats de l'échantillon**

| <b>Race</b>        | <b>Proportion dans l'échantillon<br/>(n = 1280)</b> |
|--------------------|---|
| Abyssin            | 0,23 % (n = 3)                                      |
| Angora turc        | 0,47 % (n = 6)                                      |
| Bengal             | 0,39 % (n = 5)                                      |
| Bleu russe         | 0,23 % (n = 3)                                      |
| British shorthair  | 0,70 % (n = 9)                                      |
| European shorthair | 82,03 % (n = 1050)                                  |
| Maine Coon         | 5,39 % (n = 69)                                     |
| Norvégien          | 0,55 % (n = 7)                                      |
| Oriental           | 0,32 % (n = 4)                                      |
| Persan             | 1,88 % (n = 24)                                     |
| Ragdoll            | 0,78 % (n = 10)                                     |
| Sacré de Birmanie  | 2,50 % (n = 32)                                     |
| Siamois            | 3,05 % (n = 39)                                     |
| Sibérien           | 0,55 % (n = 7)                                      |
| Sphinx             | 0,23 % (n = 3)                                      |
| Autre              | 0,70 % (n = 9)                                      |

## Annexe 7 : Détail de la répartition des résultats du test Feline MiPSC dans l'échantillon

a. Echantillon complet

| Score total Feline MiPSC | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |                |
|--------------------------|--|----------------|
| <b>Score 0</b>           | n = 1110                               | <b>86,72 %</b> |
| <b>Score 1</b>           | n = 94                                 | 7,34 %         |
| <b>Score 2</b>           | n = 41                                 | 3,20 %         |
| <b>Score 3</b>           | n = 17                                 | 1,33 %         |
| <b>Score 4</b>           | n = 6                                  | 0,47 %         |
| <b>Score 5</b>           | n = 10                                 | 0,78 %         |
| <b>Score 6</b>           | n = 2                                  | 0,16 %         |
|                          |  | <b>13,28 %</b> |

b. Groupe d'animaux diagnostiqués

| Score total Feline MiPSC | Proportion du groupe diagnostiqué (n = 39) |                |
|--------------------------|--|----------------|
| <b>Score 0</b>           | n = 14                                     | <b>35,90 %</b> |
| <b>Score 1</b>           | n = 7                                      | 17,95 %        |
| <b>Score 2</b>           | n = 5                                      | 12,82 %        |
| <b>Score 3</b>           | n = 7                                      | 17,95 %        |
| <b>Score 4</b>           | n = 3                                      | 7,69 %         |
| <b>Score 5</b>           | n = 2                                      | 5,13 %         |
| <b>Score 6</b>           | n = 1                                      | 2,56 %         |
|                          |  | <b>64,10 %</b> |

## Annexe 8 : Détail de la répartition des résultats du test FMPI-sf dans l'échantillon

a. Echantillon complet

| Score total FMPI-sf      | Proportion de l'échantillon (n = 1280) |                |                |
|--------------------------|--|----------------|----------------|
| <b>Score 0</b>           | n = 916                                | <b>71,56 %</b> |                |
| <b>Score 0,25</b>        | n = 95                                 | 7,42 %         | <b>24,53 %</b> |
| <b>Score 0,5</b>         | n = 74                                 | 5,78 %         |                |
| <b>Score 0,75</b>        | n = 45                                 | 3,52 %         |                |
| <b>Score 1</b>           | n = 45                                 | 3,52 %         |                |
| <b>Score 1,25</b>        | n = 18                                 | 1,41 %         |                |
| <b>Score 1,5</b>         | n = 16                                 | 1,25 %         |                |
| <b>Score 1,75</b>        | n = 21                                 | 1,64 %         |                |
| <b>Score 2</b>           | n = 14                                 | 1,09 %         |                |
| <b>Score 2,25</b>        | n = 7                                  | 0,55 %         |                |
| <b>Score 2,5</b>         | n = 7                                  | 0,55 %         |                |
| <b>Score 2,75</b>        | n = 6                                  | 0,47 %         |                |
| <b>Score 3</b>           | n = 2                                  | 0,16 %         |                |
| <b>Score 3,25</b>        | n = 4                                  | 0,31 %         |                |
| <b>Score 3,5</b>         | n = 0                                  | 0 %            |                |
| <b>Score 3,75</b>        | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 4</b>           | n = 3                                  | 0,23 %         | <b>0,70 %</b>  |
| <b>Score 4,25</b>        | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 4,5</b>         | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 4,75</b>        | n = 0                                  | 0 %            |                |
| <b>Score 5</b>           | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 5,25</b>        | n = 0                                  | 0 %            |                |
| <b>Score 5,5</b>         | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 5,75</b>        | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 6</b>           | n = 1                                  | 0,08 %         |                |
| <b>Score 6,25</b>        | n = 0                                  | 0 %            |                |
| <b>Score 6,5 et plus</b> | n = 0                                  | 0 %            |                |
|                          |  | <b>28,44 %</b> |                |

b. Groupe de chats diagnostiqués arthrosiques par un vétérinaire

| Score total FMPI-sf | Proportion du groupe diagnostiqué (n = 39) |         |                |
|---------------------|--|---------|----------------|
| Score 0             | n = 4                                      |         | <b>10,26 %</b> |
| Score 0,25          | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 0,5           | n = 2                                      | 5,13 %  |                |
| Score 0,75          | n = 3                                      | 7,69 %  |                |
| Score 1             | n = 4                                      | 10,26 % |                |
| Score 1,25          | n = 3                                      | 7,69 %  |                |
| Score 1,5           | n = 2                                      | 5,13 %  |                |
| Score 1,75          | n = 3                                      | 7,69 %  | 46,15 %        |
| Score 2             | n = 2                                      | 5,13 %  |                |
| Score 2,25          | n = 3                                      | 7,69 %  |                |
| Score 2,5           | n = 2                                      | 5,13 %  |                |
| Score 2,75          | n = 3                                      | 7,69 %  |                |
| Score 3             | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 3,25          | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 3,5           | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 3,75          | n = 0                                      | 0 %     | 30,77 %        |
| Score 4             | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 4,25          | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 4,5           | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 4,75          | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 5             | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 5,25          | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 5,5           | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 5,75          | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 6             | n = 1                                      | 2,56 %  |                |
| Score 6,25          | n = 0                                      | 0 %     |                |
| Score 6,5 et plus   | n = 0                                      | 0 %     | 12,82 %        |
|                     |  |         | <b>89,74 %</b> |

# Connaissez-vous (vraiment) l'arthrose du chat ?

L'**arthrose** est une maladie inflammatoire chronique qui touche **un quart des chats** en France, et cause des douleurs articulaires chroniques **dégradant la qualité de vie** du chat.

## Quels sont les signes ?

**Attention, le chat cache naturellement la douleur !**

Les signes sont souvent **discrets**, certaines **actions** peuvent être légèrement modifiées, ou évitées :

S'étirer, utiliser les griffoirs

Monter ou descendre des escaliers

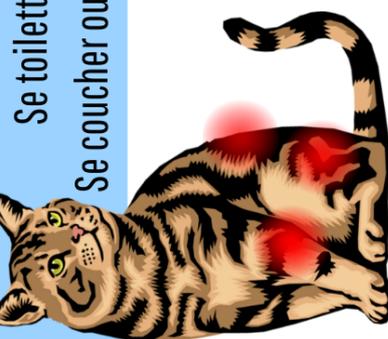
Sauter vers le haut ou le bas

Interagir avec les autres animaux

Chasser, jouer

Se lever

Courir



Se toiletter

Se coucher ou s'asseoir

La douleur peut rendre agressif, faire maigrir, uriner hors litière...

## Qui est à risque ?

- Les chats **âgés** : plus de 50% des chats de 10 ans au moins sont atteints

- Certaines races : **Maine**

**Coon, Scottish Fold...**

*Chez le Maine Coon, pensez au dépistage radiographique de dysplasie !*

- Les chats en **obésité** pourraient être plus touchés : surveillez son poids et favorisez l'activité physique !

## Que faire ?

- Surveiller son **comportement** : en cas de changement, en discuter avec un vétérinaire.

La détection précoce permet d'améliorer la vie de votre compagnon. A partir de 10 ans, un dépistage vétérinaire est recommandé.

## Et chez soi ?

- Adapter le **lieu de vie** : marches ou rampes pour accéder aux hauteurs, litière et gamelles accessibles...
- Encourager l'**activité** : interagir, jouer et enrichir pour encourager une dépense régulière peu intense

**Le meilleur outil de dépistage, c'est vous !** En cas de doute, n'hésitez pas à vous renseigner et en parler à votre vétérinaire. La médecine avance et la prise en charge aussi : un chat âgé peut aussi être actif et épanoui.



**Marie BABIAR**

**ETUDE DE LA PRÉVALENCE ET DES FACTEURS DE RISQUE D'ARTHROSE CHEZ LE CHAT DOMESTIQUE PAR L'UTILISATION D'OUTILS CLINIQUES MÉTROLOGIQUES : ENQUÊTE AUPRÈS DE 1280 PROPRIÉTAIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE**

***STUDY OF OSTEOARTHRITIS PREVALENCE AND RISK FACTORS ANALYSIS IN DOMESTIC CATS USING CLINICAL METROLOGY INSTRUMENTS: SURVEY OF 1280 OWNERS IN FRANCE***

**Thèse d'État de Doctorat Vétérinaire : Nantes, le 27/09/2024**

**RÉSUMÉ :**

L'arthrose est une maladie chronique inflammatoire articulaire à l'origine de douleurs chroniques nociceptives et inflammatoires altérant la qualité de vie des animaux. Longtemps sous-estimée chez les carnivores domestiques et surtout chez le chat, l'importance médicale et épidémiologique de cette affection est aujourd'hui reconnue et des stratégies thérapeutiques sont développées. Afin d'améliorer le diagnostic de cette maladie qui reste difficile chez le chat, des outils métrologiques cliniques ont été développés.

Cette étude cherche à évaluer la prévalence d'arthrose dans la population de chats domestiques français par le biais de ces outils, à travers une enquête épidémiologique menée auprès de 1280 propriétaires de chats en France métropolitaine. L'analyse des données recueillies permet d'identifier deux facteurs de risque possibles d'arthrose : l'âge et l'obésité. L'obésité, état pathologique secondaire à l'excès de tissu adipeux, touche plus de 45% de la population de chats domestiques.

Toutefois, il semble que l'obésité chez le chat constitue un biais dans certains résultats des outils métrologiques. Pour cette raison, il est difficile de trancher entre l'impact de ce biais et l'existence réelle d'un lien de causalité entre obésité et arthrose. Ces observations soulignent cependant l'impact similaire de l'arthrose et de l'obésité sur le confort de vie de l'animal, et l'importance de la prévention et de l'information auprès des propriétaires.

En prenant en compte ce biais et afin d'améliorer le niveau de confiance des mesures, cette étude permet de conclure que l'arthrose touche 24% soit un quart de la population générale de chats domestiques en France.

**MOTS-CLÉS :**

- ARTHROSE
- PREVALENCE
- CHAT AGE
- VIEILLISSEMENT
- OBESITE
- QUALITE DE VIE
- DOULEUR
- DEPISTAGE
- ENQUETE PARTICIPATIVE

**DATE DE SOUTENANCE : 27 septembre 2024**