



HAL
open science

Pathologie du cheval gériatrique et prise en compte de son statut Cushing: étude rétrospective de 924 chevaux de 18 ans et plus admis à la Clinéquine entre 2012 et 2022

Léa Avrillon

► To cite this version:

Léa Avrillon. Pathologie du cheval gériatrique et prise en compte de son statut Cushing: étude rétrospective de 924 chevaux de 18 ans et plus admis à la Clinéquine entre 2012 et 2022. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04635091

HAL Id: dumas-04635091

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04635091>

Submitted on 4 Jul 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.

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2024 - Thèse n° 013

**PATHOLOGIE DU CHEVAL GÉRIATRIQUE ET PRISE
EN COMPTE DE SON STATUT CUSHING : ÉTUDE
RÉTROSPECTIVE DE 924 CHEVAUX DE 18 ANS ET
PLUS ADMIS A LA CLINÉQUINE ENTRE 2012 ET 2022**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 17 juin 2024
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

AVRILLON Léa

CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année 2024 - Thèse n° 013

**PATHOLOGIE DU CHEVAL GÉRIATRIQUE ET PRISE
EN COMPTE DE SON STATUT CUSHING : ÉTUDE
RÉTROSPECTIVE DE 924 CHEVAUX DE 18 ANS ET
PLUS ADMIS A LA CLINÉQUINE ENTRE 2012 ET 2022**

THESE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 17 juin 2024
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

AVRILLON Léa

Liste des enseignants du Campus vétérinaire de Lyon (13/03/2024)

Mme	ABITBOL	Marie	Professeur
M.	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Mme	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Mme	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Mme	BECKER	Claire	Professeur
Mme	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Mme	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
M.	BENOIT	Etienne	Professeur
M.	BERNY	Philippe	Professeur
Mme	BLONDEL	Margaux	Maitre de conférences
M.	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
Mme	BRASSARD	Colline	Maitre de conférences (stagiaire)
M.	BRUTO	Maxime	Maître de conférences
M.	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
M.	BUFF	Samuel	Professeur
M.	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
M.	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
M.	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Mme	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
Mme	CANNON	Leah	Maître de conférences (stagiaire)
M.	CHABANNE	Luc	Professeur
Mme	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
M.	CHANOIT	Guillaume	Professeur
M.	CHETOT	Thomas	Maître de conférences
Mme	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Professeur
Mme	DELINEGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Mme	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Mme	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
M.	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
M.	GALIA	Wessam	Maître de conférences
M.	GILLET	Benoit	Maître de conférences
Mme	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
M.	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Mme	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Mme	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Mme	JEANNIN	Anne	Inspecteur en santé publique vétérinaire
Mme	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargée d'enseignement contractuelle
M.	JUNOT	Stéphane	Professeur
M.	KODJO	Angeli	Professeur
Mme	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Mme	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Mme	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Mme	LE GRAND	Dominique	Professeur
Mme	LEBLOND	Agnès	Professeur
Mme	LEDOUX	Dorothee	Maître de conférences
M.	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Mme	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
M.	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
M.	LEPAGE	Olivier	Professeur
Mme	LOUZIER	Vanessa	Professeur
M.	LURIER	Thibaut	Maître de conférences
M.	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences
M.	MARCHAL	Thierry	Professeur
Mme	MOSCA	Marion	Maître de conférences
M.	MOUNIER	Luc	Professeur
Mme	PEROZ	Carole	Maître de conférences
M.	PIN	Didier	Professeur
Mme	PONCE	Frédérique	Professeur
Mme	PORTIER	Karine	Professeur
Mme	POUZOT-NEVORET	Céline	Professeur
Mme	PROUILLAC	Caroline	Professeur
M.	RACHED	Antoine	Maitre de conférences
Mme	REMY	Denise	Professeur
Mme	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
M.	ROGER	Thierry	Professeur
M.	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
M.	SCHRAMME	Michael	Professeur
Mme	SERGEANTET	Delphine	Professeur
M.	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Mme	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
M.	ZENNER	Lionel	Professeur

Remerciements au jury

A Monsieur le Professeur Damien SANLAVILLE,

De l'Université Claude Bernard Lyon 1, Faculté de Médecine de Lyon,
Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,
Hommages les plus respectueux.

A Madame le Professeur Agnès LEBLOND,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon,
Pour avoir accepté d'encadrer cette thèse et participé à son élaboration,
Pour votre aide, vos conseils, votre disponibilité et votre confiance dans ce travail,
Avec toute ma reconnaissance et mon respect.

A Madame le Docteur Monika Gangl,

De Vetagro Sup, Campus vétérinaire de Lyon,
Qui nous a fait l'honneur de s'intéresser à ce travail et de participer à ce jury de thèse,
Pour sa relecture attentive et ses conseils avisés,
Sincères remerciements.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ANNEXES	11
LISTE DES FIGURES	13
LISTE DES TABLEAUX	15
LISTE DES ABRÉVIATIONS	17
INTRODUCTION	19
PREMIÈRE PARTIE : LE DYSFONCTIONNEMENT DE LA PARS INTERMEDIA DE L'HYPOPHYSE.....	20
I. PRÉSENTATION DE LA MALADIE	21
A. PREVALENCE MALADIE.....	21
B. ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE	21
II. TABLEAU CLINIQUE	23
A. HYPERTRICHOSE	24
B. FOURBURE.....	24
C. ATROPHIE MUSCULAIRE, REDISTRIBUTION DES MASSES GRAISSEUSES ET PERTE DE POIDS.....	25
D. LETHARGIE.....	25
E. POLYURO-POLYDIPSIE.....	25
F. HYPERHIDROSE ET ANHIDROSE	26
G. DYSFONCTIONNEMENT IMMUNITAIRE	26
H. DEGENERESCENCE DU LIGAMENT SUSPENSEUR DU BOULET	26
I. EVENTUALITE D'UN LIEN AVEC LA MALADIE PARODONTALE	27
III. DIAGNOSTIC	27
A. MESURE DE LA CONCENTRATION BASALE SANGUINE EN ACTH.....	28
B. TEST DE STIMULATION A LA TRH.....	29
C. MESURE DE LA CONCENTRATION BASALE SANGUINE EN ALPHA-MSH.....	30
IV. TRAITEMENT ET MANAGEMENT.....	31
A. TRAITEMENT AU PERGOLIDE DE MESYLATE.....	31
B. GESTION ET MEDECINE PREVENTIVE	32
C. PRONOSTIC DE SURVIE	33
DEUXIÈME PARTIE : AFFECTIONS LES PLUS COURAMMENT RENCONTRÉES CHEZ LE CHEVAL GÉRIATRIQUE.....	35
I. AFFECTIONS DIGESTIVES	36
A. AFFECTIONS DENTAIRES	36
1. Diastèmes	37
2. Anomalies d'usure	37
3. Caries infundibulaires	38
4. Maladie parodontale	38
5. Résorption dentaire odontoclastique et hypercémentose.....	39
B. COLIQUES	39
1. Lipomes pédonculés.....	40
2. Surcharges du colon.....	41
3. Autres tumeurs intestinales.....	41
C. AMAIGRISSEMENT CHRONIQUE.....	43

II. AFFECTIONS MUSCULOSQUELETTIQUES.....	44
A. FOURBURE CHRONIQUE	45
B. ARTHROSE.....	49
C. DEGENERESCENCE DES TENDONS ET LIGAMENTS LIEE A L'AGE	50
III. AFFECTIONS RESPIRATOIRES.....	51
A. MALADIE DES PETITES VOIES RESPIRATOIRES.....	51
B. MALADIES PULMONAIRES INFECTIEUSES	53
IV. AFFECTIONS ENDOCRINIENNES	54
A. DPIH.....	54
B. LE SYNDROME METABOLIQUE EQUIN	54
C. ADENOME THYROÏDIEN	57
V. AFFECTIONS DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR.....	57
A. LA JUMENT	57
1. <i>Les affections acquises</i>	58
2. <i>Modifications physiologiques liées à l'âge</i>	59
B. L'ETALON.....	61
1. <i>Modifications liées à l'âge : testicules et spermatogenèse</i>	61
2. <i>Facteurs endocriniens</i>	62
3. <i>Dégénérescence testiculaire</i>	62
VI. AFFECTIONS OCULAIRES.....	63
A. KERATITE ULCERATIVE	63
B. UVEITE RECURRENTE EQUINE	64
C. CATARACTE SENILE.....	65
D. LE GLAUCOME.....	65
E. AFFECTIONS DU SEGMENT POSTERIEUR DU GLOBE.....	66
1. <i>Dégénérescence vitrénne</i>	66
2. <i>Rétinopathie sénile</i>	66
F. TUMEURS OCULAIRES	66
VII. AFFECTIONS CUTANÉES	67
A. TUMEURS CUTANÉES	67
1. <i>Mélanome</i>	67
2. <i>Papillome squameux</i>	68
3. <i>Carcinome épidermoïde</i>	68
4. <i>Sarcoïdes</i>	69
5. <i>Lymphome cutané</i>	69
B. AUTRES AFFECTIONS CUTANÉES POTENTIELLEMENT LIÉES A L'AGE	70
1. <i>DPIH</i>	70
2. <i>Pemphigus foliacé</i>	70
VIII. AFFECTIONS CARDIO-VASCULAIRES	71
A. MALADIE VALVULAIRE DEGENERATIVE	72
1. <i>Insuffisance mitrale</i>	72
2. <i>Insuffisance aortique</i>	73
3. <i>Insuffisances tricuspidiennne et pulmonaire</i>	73
B. INSUFFISANCE CARDIAQUE CONGESTIVE	74
C. FISTULES AORTO-CARDIAQUES	75
IX. AFFECTIONS DU SYSTÈME IMMUNITAIRE.....	76
A. DIMINUTIONS DES CAPACITES IMMUNITAIRES AVEC L'AGE	76
1. <i>Immunité innée</i>	76
2. <i>Immunité acquise</i>	76
3. <i>Efficacité vaccinale</i>	77
4. <i>Transfert d'immunité mère-poulain</i>	77
B. SEVERITE DES MALADIES INFECTIEUSES CHEZ LE CHEVAL AGE	77

X. AFFECTIONS DU SYSTÈME NERVEUX.....	78
A. MODIFICATIONS LIÉES A L'ÂGE	78
B. MALADIES INFECTIEUSES DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL	79
C. HYPERSOMNIE PRIMAIRE	79
XI. AFFECTIONS DE L'APPAREIL URINAIRE.....	80
A. INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE.....	80
B. INCONTINENCE URINAIRE ET INFECTIONS	81
XII. AFFECTIONS HÉPATIQUES.....	82
XIII. NÉOPLASIES.....	83
TROISIÈME PARTIE : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE	86
I. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	87
II. MATÉRIELS ET MÉTHODE	87
A. TYPE D'ÉTUDE.....	87
B. POPULATION CIBLE ET POPULATION SOURCE - ÉCHANTILLONNAGE	87
C. OBTENTION DES DONNÉES	87
D. DÉTERMINATION DU STATUT DPIH DES CHEVAUX.....	89
E. ANALYSE STATISTIQUE	89
III. RÉSULTATS	90
A. PROFIL DE L'ÉCHANTILLON	90
B. PRINCIPALES AFFECTIONS RENCONTRÉES CHEZ LES CHEVAUX DE 18 ANS ET PLUS	93
1. <i>Prévalence des affections dans la population d'étude.....</i>	93
2. <i>Étude de l'effet de l'âge et du sexe sur la survenue des affections</i>	102
3. <i>Nombre d'appareils atteints simultanément</i>	103
C. ÉTUDE DES CAUSES DE MORTALITÉ CHEZ LES CHEVAUX DE 18 ANS ET PLUS	104
1. <i>Causes de mortalité à court terme dans la population d'étude</i>	105
2. <i>Étude de l'effet de l'âge et du sexe sur les causes de mortalité.....</i>	106
3. <i>Mise en évidence de facteurs de risques de mortalité.....</i>	107
D. ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU STATUT DPIH SUR LES CHEVAUX DE 18 ANS ET PLUS	109
1. <i>Statut DPIH des chevaux de l'étude.....</i>	109
2. <i>Étude de l'effet de l'âge et du sexe sur la probabilité d'être testé et d'être positif au DPIH</i>	109
3. <i>Principales affections concomitantes au DPIH.....</i>	110
4. <i>Influence du statut DPIH sur la survenue des affections.....</i>	111
5. <i>Les causes de mortalité chez les chevaux atteints de DPIH</i>	113
IV. DISCUSSION.....	114
A. LIMITES DE CETTE ÉTUDE PERMETTANT LA DÉTERMINATION D'UNE POPULATION CIBLE.....	114
1. <i>Biais de sélection.....</i>	114
2. <i>Biais de classification.....</i>	115
3. <i>Biais de contexte de l'étude</i>	115
B. BILAN DE L'ÉTUDE DESCRIPTIVE : PATHOLOGIE DU CHEVAL DE 18 ANS ET PLUS	116
1. <i>Démographie de la population d'étude</i>	116
2. <i>Prévalence des principales affections rencontrées.....</i>	116
3. <i>Distribution et étude des causes de mortalité chez les chevaux gériatriques</i>	118
C. BILAN DE L'ÉTUDE SUR L'EFFET DU DPIH CHEZ LES CHEVAUX DE 18 ANS ET PLUS.....	119
1. <i>Dépistage du DPIH</i>	119
2. <i>Prévalence des affections diagnostiquées selon le statut DPIH et étude des facteurs de comorbidité du DPIH</i>	120
3. <i>Mortalité parmi les chevaux atteints de DPIH</i>	121
CONCLUSION	123
BIBLIOGRAPHIE.....	125
ANNEXES	133

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Répartition de l'ensemble des affections diagnostiquées chez les chevaux DPIH+ et DPIH-..... 127

LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Schéma du mécanisme normal de production de la POMC dans l'hypophyse et de son rétrocontrôle par les glucocorticoïdes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.....	18
<u>Figure 2</u> : Schéma des conséquences hormonales et effets organiques de la dégénérescence des neurones dopaminergiques chez les chevaux DPIH.....	19
<u>Figure 3</u> : Evolution de la concentration plasmatique en ACTH chez les chevaux sains et atteints de DPIH tout au long de l'année.....	25
<u>Figure 4</u> : Schéma du phénomène d'auto-aggravation mis en jeu dans la maladie parodontale.....	35
<u>Figure 5</u> : Schéma de l'anatomie du pied du cheval et détail des composants de la paroi.....	42
<u>Figure 6</u> : Schéma des forces biomécaniques en action dans le pied du cheval sain.....	43
<u>Figure 7</u> : Schéma des modifications anatomiques mises en jeu lors de la fourbure.....	44
<u>Figure 8</u> : Schéma du rôle de la leptine et de l'adiponectine sur le tissu adipeux chez le cheval atteint de SME.....	52
<u>Figure 9</u> : Graphique de la répartition des individus de l'étude selon leur âge et leur sexe....	87
<u>Figure 10</u> : Graphique de la répartition des chevaux de l'étude en fonction de leur race.....	87
<u>Figure 11</u> : Graphique de l'évolution de la proportion d'admission des chevaux de 18 ans et plus admis à la Clinéquine sur la période de l'étude.....	88
<u>Figure 12</u> : Graphique de la répartition des mâles et des femelles de l'étude en fonction des classes d'âge.....	88
<u>Figure 13</u> : Répartition des chevaux selon les appareils atteints.....	89
<u>Figure 14</u> : répartition des atteintes digestives en fonction des types d'affections.....	90
<u>Figure 15</u> : Répartition des atteintes musculosquelettiques en fonction des types d'affections	90
<u>Figure 16</u> : Répartition des atteintes respiratoires en fonction des types d'affections.....	91
<u>Figure 17</u> : Répartition des atteintes dentaires en fonction des types d'affections.....	92
<u>Figure 18</u> : Répartition des atteintes génitales en fonction des types d'affections.....	93
<u>Figure 19</u> : Répartition des atteintes oculaires en fonction des types d'affections.....	93
<u>Figure 20</u> : Répartition des atteintes cutanées en fonction des types d'affections.....	94
<u>Figure 21</u> : Répartition des atteintes nerveuses en fonction des types d'affections.....	94

<u>Figure 22</u> : Répartition des atteintes cardiovasculaires et sanguines en fonction des types d'affections.....	95
<u>Figure 23</u> : Répartition des causes d'amaigrissement en fonction des appareils.....	96
<u>Figure 24</u> : Répartition des atteintes hépatiques et urinaires en fonction des types d'affections	96
<u>Figure 25</u> : Répartition des atteintes traumatiques selon leur localisation.....	97
<u>Figure 26</u> : Répartition des néoplasies selon leur localisation et leur nature.....	98
<u>Figure 27</u> : Répartition des individus en fonction du nombre d'appareils atteints.....	100
<u>Figure 28</u> : Répartition des décès selon les motifs d'euthanasie.....	101
<u>Figure 29</u> : Pourcentage de chevaux survivants et décédés en fonction de l'affection dont ils sont atteints.....	101
<u>Figure 30</u> : Diagramme de répartition des chevaux de l'étude selon leur statut DPIH.....	105
<u>Figure 31</u> : Répartition des principales affections diagnostiquées chez les chevaux DPIH + et DPIH -.....	107
<u>Figure 32</u> : Répartition des chevaux testés pour le DPIH et décédés selon les causes d'euthanasie.....	107

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau 1</u> : Recommandations de l' <i>Equine Endocrinology Group</i> pour l'interprétation de la concentration plasmatique en ACTH lors de mesure basale ou de test de stimulation à la TRH dans le cadre de dépistage du DPIH.....	25
<u>Tableau 2</u> : Avantages et inconvénients des méthodes de diagnostic du DPIH.....	27
<u>Tableau 3</u> : Variables récoltées dans les dossiers cliniques des 924 chevaux de 18 ans et plus présents sur la base de données universitaire Clovis pour l'exploitation statistique.....	84
<u>Tableau 4</u> : Valeurs seuils de la concentration en ACTH plasmatique pour la détermination du statut DPIH du cheval.....	85
<u>Tableau 5</u> : résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe et de la classe d'âge sur la réalisation du test diagnostique pour le DPIH et sur le statut DPIH.....	89
<u>Tableau 6</u> : Résultats de l'analyse statistique de l'effet de l'âge sur la survenue des affections dans notre population.....	99
<u>Tableau 7</u> : Résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe sur la survenue des affections dans notre population.....	99
<u>Tableau 8</u> : Répartition et pourcentage des chevaux décédés en fonction de l'affections digestive dont ils étaient atteints.....	102
<u>Tableau 9</u> : Résultats de l'analyse statistique de l'effet de l'âge sur les causes de mort.....	103
<u>Tableau 10</u> : Résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe sur les causes de mort.....	103
<u>Tableau 11</u> : Résultats de l'analyse bivariée de l'effet des affections sur la mortalité des chevaux.....	104
<u>Tableau 12</u> : résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe et de l'âge sur la réalisation du test diagnostique pour le DPIH.....	106
<u>Tableau 13</u> : résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe et de l'âge sur le statut DPIH.....	106
<u>Tableau 14</u> : Résultats de l'analyse statistique de l'effet du statut DPIH sur la survenue des affections.....	107

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACTH	Hormone adrénocorticotrope
AIC	Critère d'Information d' Akaike
CLIP	Peptide <i>Corticotropin Like Intermediate Lobe</i>
DPIH	Dysfonctionnement de la Pars Intermedia de l'Hypophyse
DPIH+	Cheval diagnostiqué atteint de DPIH
DPIH-	Cheval diagnostiqué indemne de DPIH
EOTRH	<i>Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis</i>
FSH	Hormone folliculo-stimulante
IC	Intervalle de Confiance à 95 %
ICC	Insuffisance Cardiaque Congestive
IRC	Insuffisance rénale chronique
LH	Hormone lutéinisante
MPVR	Maladie des Petites Voies Respiratoires
OR	Odd Ratio
POMC	Propiomélanocortine
PUPD	Polyuro-polydipsie
SME	Syndrome Métabolique Équin
TRH	Hormone thyroïdienne
URE	Uvéite Récurrente Equine

INTRODUCTION

La population équine vieillit et son espérance de vie augmente, c'est une réalité. Ce constat peut s'expliquer par le changement de l'utilisation du cheval. Mais l'optimisme créé par cet allongement de la durée de la vie doit être toutefois modéré par l'augmentation de l'incidence des maladies chroniques avec l'avancée de l'âge ainsi que par leur impact sur le bien-être, la qualité de vie et la prise en charge de cette population. De ce fait, la gériatrie est une discipline vétérinaire en plein essor, mais à l'image d'autres domaines vétérinaires, elle a besoin de professionnels hautement qualifiés. Connaître les effets du vieillissement, savoir diagnostiquer et prendre en charge les maladies fréquentes du cheval âgé, mais également savoir prendre en compte la multiplicité des affections observées et comprendre leurs interactions parfois avec des affections aiguës non-spécifiques du cheval vieillissant sont les enjeux de cette discipline.

Le vieillissement se produit parce que lorsque dans le passé évolutif l'espérance de vie était beaucoup plus courte, l'entretien de l'organisme à long terme n'a pas été priorisé par la sélection naturelle. Le vieillissement est ainsi causé par l'accumulation de dommages cellulaires et tissulaires secondaires à des processus biochimiques normaux (Traub-Dargatz et al., 2006).

La définition du cheval gériatrique, vieux ou encore âgé est complexe mais néanmoins très intéressante. S'il existe des définitions permettant de caractériser la gériatrie humaine, elles ne sont pas toujours pertinentes pour l'espèce équine. En effet, la discipline pour laquelle le cheval est utilisé a un impact important sur la définition du cheval gériatrique.

La fonction du cheval est bien plus importante que la mortalité dans la détermination d'un âge seuil pour la gériatrie. Les études publiées auxquelles nous nous référons par la suite ont travaillé sur des populations d'équidés déterminés « gériatriques » dont l'âge limite minimal était compris entre 15 et 20 ans (Ballou et al., 2020; Brosnahan & Paradis, 2003; Codron, 2005; Ireland, Clegg, McGowan, et al., 2011; Ireland, Clegg, et al., 2012). Nous avons choisi de travailler avec l'âge de 15 ans comme âge seuil de la gériatrie d'un cheval, comme l'a fait Ireland dans son article « Demographics, Management, Preventive Health Care and Disease in Aged Horses » de 2016. Selon le chercheur, si le seuil de 20 ans est utilisé, il est possible que l'intensité de certaines modifications liées à l'âge ne soit pas perceptible, ils déterminent ainsi les chevaux de 15 ans et plus comme vieux et les chevaux de 30 ans et plus comme très vieux (Ireland, 2016). Ainsi, si par la suite nous mentionnons l'expression « cheval gériatrique », celui-ci aura 15 ans ou plus. La définition démographique de l'âge considère qu'un individu est gériatrique lorsqu'il atteint l'âge où il n'y a plus que 25 % de survie dans la population totale. Bien que l'âge démographique ne soit pas un outil pertinent pour déterminer l'âge seuil de la gériatrie équine, une étude de la population équine au Royaume-Uni a révélé un taux de survie inférieur à 25 % chez les chevaux de plus de 15 ans (Mellor et al. 2001).

Notre étude a plusieurs objectifs. Elle souhaite établir un état des lieux des affections les plus fréquemment rencontrées dans une population de chevaux gériatriques admis dans un centre de référent, identifier les affections concomitantes au dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse (DPIH) et déterminer les facteurs de mortalité des chevaux gériatriques. Dans un premier temps, nous nous intéresserons au dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse, une maladie dégénérative très représentée chez les chevaux âgés. Dans un second temps, nous présenterons une vue d'ensemble des affections les plus rencontrées chez ces mêmes chevaux. Dans un troisième temps, nous déterminerons les principales affections rencontrées et les motifs de décès dans une population de chevaux gériatriques d'un centre de référent. Nous étudierons également une sous-population constituée de chevaux atteints de DPIH et nous essayerons de déterminer les affections concomitantes à cette maladie ainsi que les causes de décès. Enfin, nous discuterons nos résultats et les comparerons avec les données disponibles dans la littérature.

PREMIÈRE PARTIE :
LE DYSFONCTIONNEMENT DE LA PARS
INTERMEDIA DE L'HYPOPHYSE

I. Présentation de la maladie

Le dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse (DPIH), également connu sous le nom de syndrome de Cushing équin, est une endocrinopathie dégénérative rencontrée fréquemment en pratique équine. En effet, elle représente une cause importante de morbidité chez les chevaux et poneys matures à âgés. Cette maladie dégénérative affecte plus de 20 % des chevaux âgés de 15 ans et plus (Mcgowan, Pinchbeck, Mcgowan 2013). Au cours des dernières décennies, la population équine âgée s'est considérablement accrue et la sensibilisation à la maladie du DPIH grandit parmi les propriétaires (McFarlane 2011). En conséquence, les connaissances sur la physiopathologie, les tests diagnostiques et le traitement de la maladie sont devenues conséquentes.

Cette partie a pour but de présenter la physiopathologie, le syndrome clinique, ainsi que les avancées en matière de tests diagnostiques et de traitement de cette maladie en s'appuyant sur les études menées sur le DPIH et publiées dans la littérature scientifique.

A. Prévalence maladie

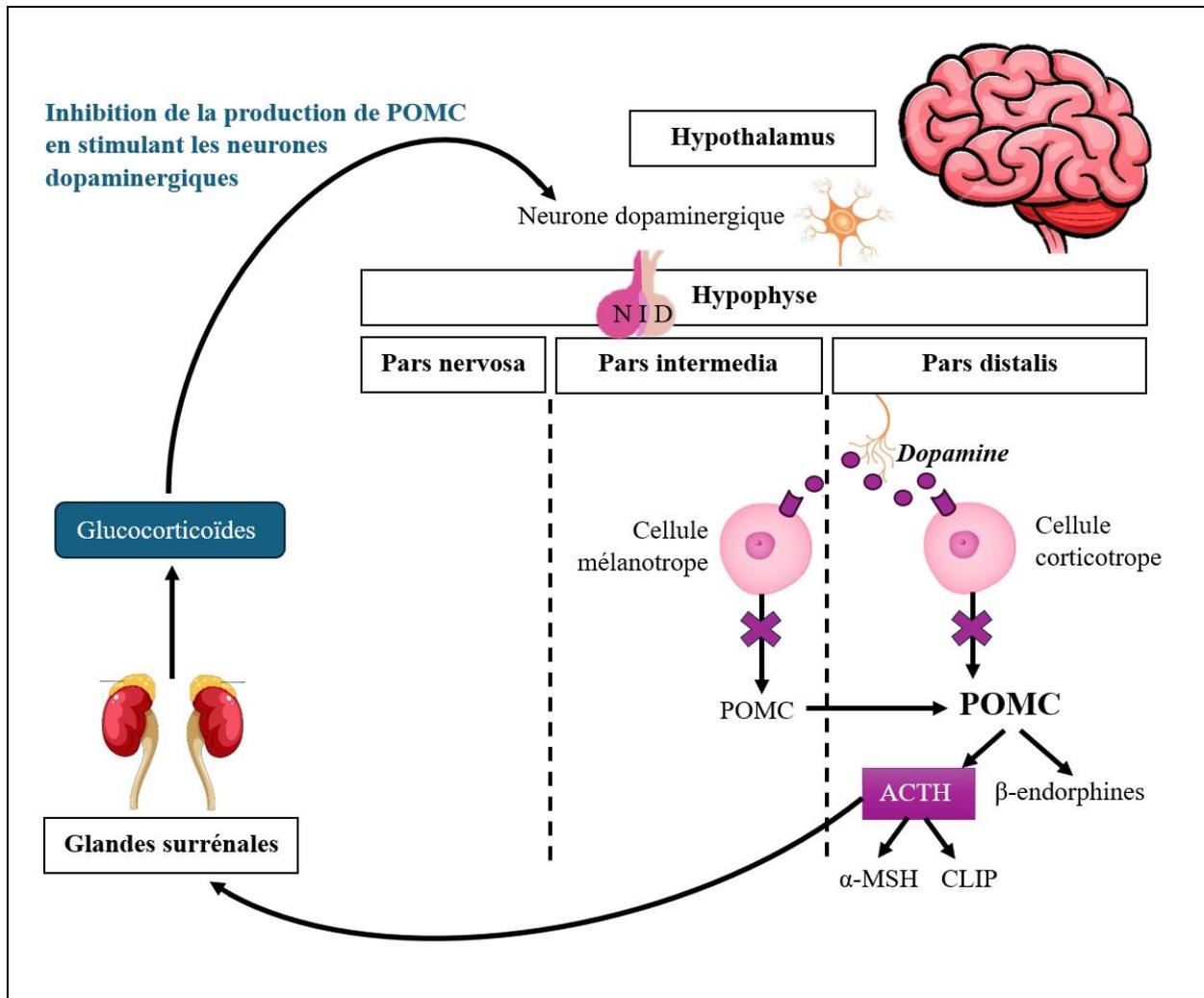
Le DPIH est la maladie endocrinienne la plus fréquente chez les chevaux gériatriques. Elle affecte entre 20 et 26 % des chevaux de plus de 15 ans selon les différentes études publiées (Ballou, Mueller, Dowling-Guyer 2020; Durham et al. 2014; Horn et al. 2021; Ireland, McGowan 2018; Mcgowan, Pinchbeck, Mcgowan 2013).

Aucune prédisposition de sexe (Ireland, McGowan 2018; Mcgowan, Pinchbeck, Mcgowan 2013) ou de race (Ireland, McGowan 2018) n'a été observée à ce jour. L'âge est le seul facteur de risque mis en évidence pour cette maladie, les chevaux étant à risque de développer cette affection à partir de 12 ans en moyenne (Mcgowan, Pinchbeck, Mcgowan 2013).

B. Anatomie et physiologie

La *pars intermedia* de l'hypophyse est constituée de cellules mélanotropes innervées par des neurones dopaminergiques provenant de l'hypothalamus. La dopamine agit sur les récepteurs D2 des cellules mélanotropes et inhibe la transcription de la propriomélanocortine (McFarlane et al. 2005). La propriomélanocortine (POMC) est un précurseur protéique. Elle permet, en se clivant, la production de l'hormone adrénocorticotrope (ACTH), d'alpha-MSH, de beta-endorphines et du peptide *corticotropin like intermediate lobe* (CLIP) (Mcgowan, Pinchbeck, Mcgowan 2013). L'ACTH stimule par la suite la production de glucocorticoïdes par les glandes surrénales et ceux-ci exercent un rétrocontrôle négatif sur la production de la POMC en agissant sur l'hypothalamus (Breuhaus 2019). La figure 1 expose les principales étapes de ce mécanisme.

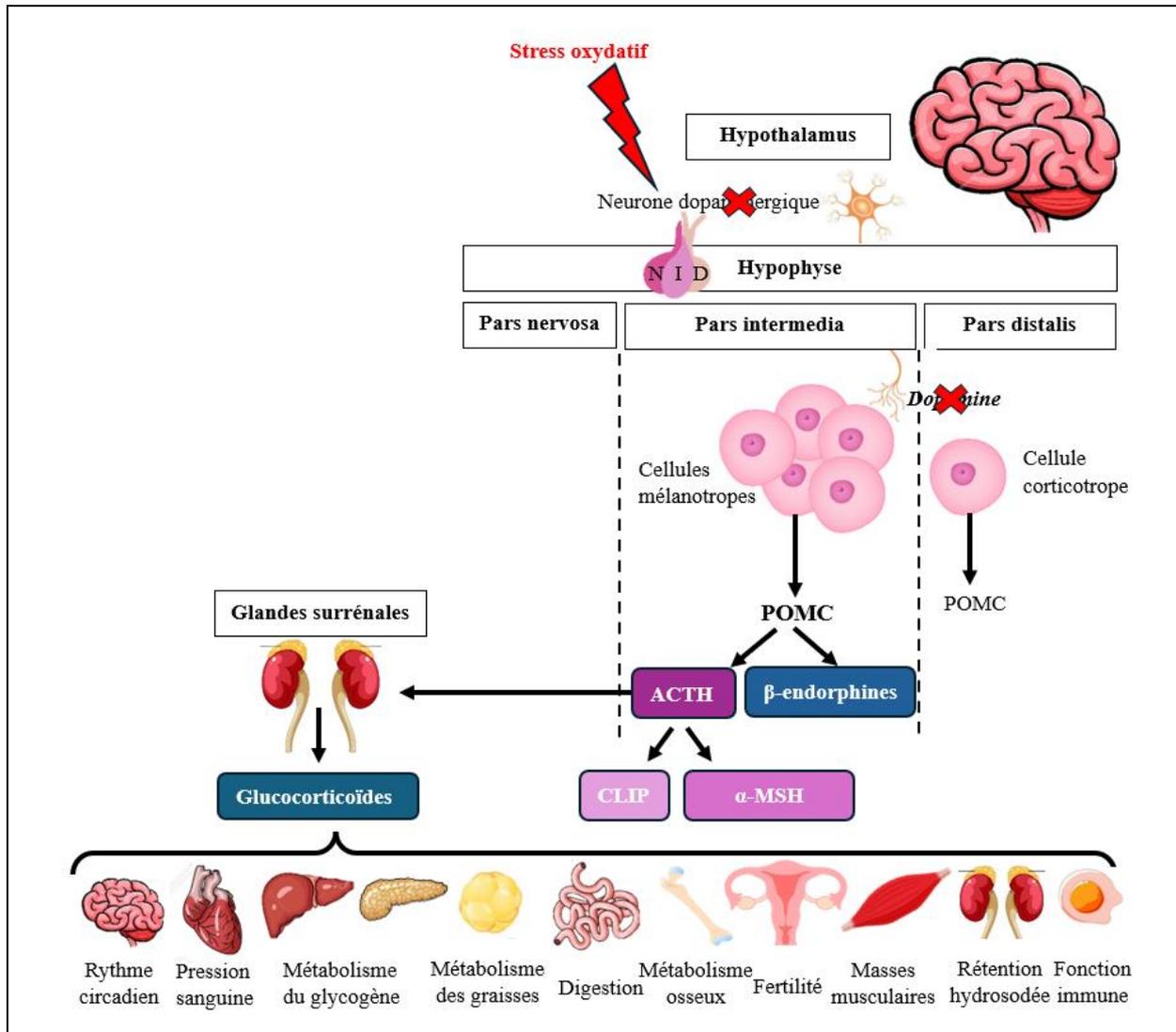
Figure 1 : Schéma du mécanisme normal de production de la POMC dans l'hypophyse et de son rétrocontrôle par les glucocorticoïdes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (source personnelle)



Le DPIH est causé par une perte de l'inhibition dopaminergique de la *pars intermedia* de l'hypophyse due à un stress oxydant et une dégénérescence des neurones dopaminergiques dans l'hypothalamus (McFarlane et al. 2005; Huang, Palmieri, Bertin 2022). La perte d'inhibition dopaminergique sur les cellules mélanotropes de la *pars intermedia* de l'hypophyse entraîne une surproduction des dérivés de la POMC, une hyperplasie de la *pars intermedia* et la formation d'un microadénome ou encore d'un macroadénome (Huang, Palmieri, Bertin 2022). Les signes cliniques du DPIH résultent de la surproduction des peptides dérivés de la POMC (McFarlane et al. 2005), comme le schématise la figure 2.

L'adénome pituitaire, considéré auparavant comme une tumeur, est à présent envisagé comme une hyperplasie secondaire au dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse (Knottenbelt 2013).

Figure 2 : Schéma des conséquences hormonales et effets organiques de la dégénérescence des neurones dopaminergiques chez les chevaux DPIH (source personnelle)



II. Tableau clinique

Les signes cliniques associés à un DPIH sont très variés. Ils incluent l'hypertrichose, l'hyperhidrose, la léthargie, l'atrophie musculaire, la fourbure, un abdomen pendulaire, la polyurie-polydipsie, la répartition anormale des graisses, des infections récurrentes, l'infertilité, des modifications comportementales, la dérégulation de l'insuline et la dégénérescence du ligament suspenseur du boulet (Ireland, McGowan 2018; McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013). Cependant, les chevaux légèrement atteints peuvent présenter uniquement des signes cliniques subtils, comme un retard de mue, qui peut ne pas être identifié. De plus, les signes cliniques précoces de cette maladie peuvent facilement passer inaperçus car ils peuvent être considérés par le propriétaire comme des modifications liées au vieillissement du cheval (McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013).

A. Hypertrichose

L'hypertrichose est considérée comme pathognomonique de la maladie (McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013; Innerå et al. 2013). Sa spécificité pour le DPIH a été calculée à 95 % (Horn et al. 2021).

Parmi un échantillon de 300 chevaux de 15 ans et plus référés dans des centres hospitaliers, la prévalence de l'hypertrichose a été déterminée à 33 % selon les dires des propriétaires et à 41 % lors de la documentation par les vétérinaires (McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013). Dans une méta-analyse combinant les résultats de 14 études menées sur le DPIH, la prévalence globale de l'hypertrichose atteint 69,9 % et varie entre 33,3 et 100 % suivant les études (Ireland, McGowan 2018).

Ce phénomène est dû à une augmentation du nombre de follicules pileux en phase anagène. Cependant, la cause sous-jacente à cette modification des follicules pileux reste inconnue (Innerå et al. 2013).

B. Fourbure

La fourbure est le deuxième signe clinique le plus rencontré lors de DPIH et est souvent la première raison d'appel du vétérinaire (Ireland, McGowan 2018). La méta-analyse de Ireland et McGowan (2018) calcule une prévalence globale de la fourbure lors de DPIH de 48,9 %.

La prévalence de la fourbure calculée à partir des résultats de questionnaires envoyés à des propriétaires de chevaux est plus faible que celle calculée à partir des dossiers vétérinaires de ces mêmes chevaux (Ireland, McGowan 2018). Cette différence peut être expliquée par l'augmentation de la concentration en beta-endorphines chez les chevaux atteints de DPIH, un agoniste opiacé endogène, qui entraînerait une analgésie et une hausse de la tolérance à la douleur chez ces chevaux (McFarlane 2011) ou encore par une mauvaise observation de la part des propriétaires (Ireland, McGowan 2018).

Dans une étude regroupant 325 chevaux de 15 ans et plus atteints de DPIH, 32 % avait une hyperinsulinémie basale et parmi eux 66 % étaient atteints de fourbure. Cette étude met en évidence que les chevaux atteints de DPIH sont 4,7 (IC 95 % = 1,5 – 14,4) fois plus susceptibles de déclarer une fourbure que les chevaux non DPIH (McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013). D'après Knowles et al. (2023), le DPIH serait associé à la fourbure. Mais l'hypertrichose et l'élévation de la concentration basale en ACTH, soit les deux paramètres utilisés pour diagnostiquer le DPIH dans cette étude, n'apparaissent pas comme des facteurs de risque indépendants de la fourbure. Ils seraient plutôt des marqueurs de dérégulation de l'insuline. Or, il est admis que la dérégulation de l'insuline est une cause de fourbure. Pour interpréter ces résultats, il faut néanmoins mentionner un biais de sélection des individus : les cas de DPIH avancés traités au Pergolide ont été exclus de l'étude (Knowles et al. 2023).

Le lien entre le mécanisme de dérégulation de l'insuline et le DPIH n'est pas encore connu. Plusieurs études aboutissent à des conclusions contradictoires au sujet du lien entre le DPIH, l'hyperinsulinémie et la fourbure. Une étude analysant un potentiel lien entre la sévérité de l'hyperinsulinémie et la sévérité de la fourbure chez des chevaux DPIH propose 3 hypothèses (Tadros et al. 2019) :

- La dérégulation de l'insuline serait un marqueur de DPIH chronique ;
- La dérégulation de l'insuline et le DPIH seraient des affections indépendantes ;
- Le DPIH exacerberait ou induirait la dérégulation de l'insuline.

C. Atrophie musculaire, redistribution des masses graisseuses et perte de poids

L'atrophie musculaire est présentée comme fréquente dans les cas de DPIH avec une prévalence globale de 48,9 % (Ireland, McGowan 2018). Les vieux chevaux atteints de DPIH semblent présenter plus de signes cliniques d'atrophie musculaire que les jeunes chevaux atteints de DPIH (Horn et al. 2019). La prévalence de la perte de poids chez les chevaux DPIH varie entre 5 et 88 % en fonction des études avec une prévalence globale de 33,8 % (Ireland, McGowan 2018).

Des myopathies aiguës et chroniques, une fonte musculaire et une faiblesse résultant d'un excès de glucocorticoïdes exogènes et endogènes (maladie de Cushing) ont été rapportées chez l'homme puis chez le chien (Braund, Dillon, Mikeal 1980). Chez le cheval, aucun travail n'a encore permis de mettre en évidence l'influence des glucocorticoïdes sur la fonte musculaire et la perte de poids, bien que l'hypothèse d'un catabolisme plus important causé par les glucocorticoïdes en excès soit souvent mentionnée. Une étude de 2006 a néanmoins confirmé que, comme chez les autres espèces, l'atrophie des fibres musculaires de type 2 était la cause de la perte de masse musculaire chez les chevaux (Aleman et al. 2006). De plus, une étude plus récente a mis en évidence que l'atrophie musculaire associée au DPIH était le résultat d'une protéolyse accrue (Banse et al. 2021).

Concernant la physiopathologie de la redistribution des masses graisseuse, elle est inconnue dans le cas du DPIH. Mais là encore, un excès de glucocorticoïdes peut être suspecté en tant qu'agent causal.

D. Léthargie

La léthargie a été mise en évidence chez 3,6 à 95,0 % des chevaux présentant un DPIH en fonction des études (Ireland, McGowan 2018). Cette grande variabilité de résultats peut être expliquée par le fait qu'il peut être difficile pour un propriétaire d'objectiver une léthargie. La léthargie associée au DPIH peut être expliquée par l'augmentation de la concentration en beta-endorphines, un agoniste opiacé endogène sécrété en grosse quantité lors de DPIH (McFarlane 2011).

Selon une étude australienne menées sur 274 chevaux de 8 à 42 ans, l'âge semble prédisposer les chevaux atteints de DPIH à présenter de la léthargie (Horn et al. 2019). Mais comme pour la perte de poids et l'atrophie musculaire, la physiopathologie de ce constat est inconnue et l'âge peut être, par ailleurs, un facteur de confusion.

E. Polyuro-polydipsie

Dans la revue systématique de Ireland et McGowan, une seule étude mentionne la prévalence de la polyuro-polydipsie (PUPD). Dans cette étude, elle est de 31,7 % (Ireland, McGowan 2018). Cependant, il faut être prudent face à ce chiffre car la PUPD est sous-rapportée du fait de son évaluation difficile au pré. Les causes de PUPD dans le cas de chevaux atteints de DPIH sont peu connues mais peuvent être expliquées par la réduction de la sécrétion d'une hormone antidiurétique par la *pars nervosa* de l'hypophyse causée par une compression de la *pars intermedia* sur la *pars nervosa* (McFarlane 2011; Horn et al. 2019).

F. Hyperhidrose et anhidrose

La revue systématique de Ireland et McGowan calcule une prévalence globale de l'hyperhidrose associée au DPIH de 29,5 % (Ireland, McGowan 2018). La pathophysiologie de l'hyperhidrose n'est pas encore connue. L'hypertrichose présente chez les chevaux DPIH pourrait expliquer l'hyperhidrose lors de températures chaudes. Toutefois, ces chevaux présentent encore de l'hyperhidrose lorsqu'ils sont intégralement tondus (McFarlane 2011).

G. Dysfonctionnement immunitaire

Le DPIH est associé à des dysfonctionnements immunitaires tels que la sensibilité augmentée aux infections ou au parasitisme. Un affaiblissement des réponses immunitaires innées et adaptatives ont été mises en évidence et expliquent ces observations.

Des infections opportunistes ont été diagnostiquées chez 35 % des chevaux atteints de DPIH contre 11 % des chevaux de même âge non atteints par cette maladie (McFarlane 2011). La dysfonction immunitaire des chevaux atteints de DPIH en réponse à de faibles stimuli peut expliquer leur plus fort risque de présenter des infections opportunistes (Miller et al. 2021). Les chevaux atteints de DPIH présentent un parasitisme plus important que les chevaux sains dans les mêmes conditions environnementales avec une quantité d'œufs par gramme de fèces augmentée lors des comptages d'œufs de strongles avant et 8, 10 et 12 semaines après vermifugation à l'ivermectine (McFarlane et al. 2010). Dans cette étude, l'âge n'était pas un facteur de risque pour l'infestation parasitaire (McFarlane et al. 2010).

Concernant la réponse immunitaire innée, la fonction neutrophilique des chevaux atteints de DPIH est réduite en raison d'une baisse de l'explosion oxydative réalisée par les polynucléaires neutrophiles et de la capacité d'adhésion des neutrophiles aux antigènes. L'altération de la fonction neutrophilique et la réduction du chimiotactisme des neutrophiles augmentent le risque d'infection opportuniste chez les chevaux atteints de DPIH (McFarlane, Hill, Anton 2015).

Une récente étude a évalué l'effet du DPIH sur la réponse immunitaire adaptative des chevaux en étudiant la quantité de cellules sanguines immunitaires. La numération des globules blancs et des lymphocytes apparaît réduite chez les chevaux atteints de DPIH par rapport aux chevaux sains de même âge. Cependant, la numération des globules blancs et des lymphocytes se situe toujours dans les valeurs usuelles, même si elle est significativement inférieure à celle des chevaux sains (Miller et al. 2021). Les chevaux atteints de DPIH ont donc un taux de lymphocytes plus faible, mais ils présentent aussi une production en interféron gamma diminuée après stimulation par *Rhodococcus equi* et *Escherichia coli* et une hausse de l'expression de l'interleukine-8 en comparaison avec des chevaux exempts de DPIH de même âge (Miller et al. 2021). Ces découvertes suggèrent une altération de la fonction immune, en particulier la réponse Th1, chez les chevaux atteints de DPIH (Miller et al. 2021).

Aucune différence de fonction immunitaire entre les chevaux atteints de DPIH sans traitement et ceux avec traitement au pergolide n'a été mise en évidence, l'ACTH aurait ainsi un faible effet immunomodulateur chez le cheval (Miller et al. 2021).

H. Dégénérescence du ligament suspenseur du boulet

Chez les chevaux atteints de DPIH, une modification de la composition et de l'organisation des fibres de collagène du ligament suspenseur du boulet a été observée. Dans

des échantillons de ligaments suspenseurs du boulet de chevaux atteints de DPIH, des chercheurs ont trouvé plus de récepteurs aux glucocorticoïdes que chez les chevaux sains. Les modifications du métabolisme du cortisol observées chez les chevaux atteints de DPIH pourraient contribuer à la dégénérescence des ligaments suspenseurs du boulet de ces chevaux (Hofberger et al. 2018).

I. Eventualité d'un lien avec la maladie parodontale

Des chercheurs allemands ont travaillé sur les modifications macroscopiques gingivales en lien avec le DPIH. Ils ont mis en évidence chez les chevaux atteints de DPIH un aspect irrégulier et volumineux de la texture gingivale, une forme irrégulière de la marge gingivale et un sillon gingival de profondeur augmentée de 1 mm sur les dents jugales. Ces résultats suggèrent une potentielle prédisposition des chevaux atteints de DPIH aux maladies parodontales (Nitzsche et al. 2022). Une seconde étude s'est intéressée aux modifications histologiques de la gencive et du ligament périodontal sub-gingival chez les chevaux atteints de DPIH. Les analyses montrent que les leucocytes multifocaux à coalescents sont significativement plus importants et que le ciment est plus souvent irrégulier dans le groupe DPIH que dans le groupe témoin. Mais le groupe DPIH de cette étude apparaît significativement plus âgé ($27,3 \pm 2,06$ ans) que le groupe de contrôle ($21,4 \pm 4,12$ ans). Ce constat constitue une limite à cette étude qui empêche de conclure sur l'effet du DPIH sur les modifications histologiques gingivales (Zapf et al. 2023).

III. Diagnostic

Cette maladie peut entraîner de sévères conséquences, il est donc important de savoir la diagnostiquer dans ses stades précoces pour pouvoir commencer un traitement rapidement et améliorer les conditions de vie du cheval (Horn et al. 2019). L'âge moyen des chevaux lors du diagnostic est de 21, 6 ans [15,0 ; 28,2] (Rohrbach et al. 2012).

Un diagnostic présomptif de DPIH peut être fait grâce aux signes cliniques s'ils sont sévères, en se basant sur l'hypertrichose en particulier. Néanmoins, des tests laboratoires sont recommandés si le traitement est financièrement possible, si une maladie précoce ou grave est suspectée ou pour déterminer la réponse au traitement (Hart 2021).

Les recommandations actuelles en matière de diagnostic du DPIH reposent sur la mesure de la concentration basale en ACTH chez les chevaux présentant des signes cliniques évidents, en utilisant des valeurs seuils ajustées à la saison pour interpréter la valeur d'ACTH (Hart 2021). Cependant, si la mesure de l'ACTH n'est pas réalisable chez des chevaux avec une hypertrichose généralisée, pour cause financière ou surtout pratique, une épreuve thérapeutique avec le pergolide peut être réalisée (Hart 2021). Si maintenant le cheval à tester présente des signes cliniques peu marqués, ou que la mesure de la concentration en ACTH ne permet pas de conclure quant au statut DPIH du cheval, il est possible de réaliser un test de stimulation de la production l'ACTH par injection de l'hormone thyrotrope (TRH) (Horn et al. 2021). Actuellement, ces tests ne sont pas recommandés pour la détection d'un DPIH subclinique car ils sont considérés comme peu fiables (Hart 2021).

A. Mesure de la concentration basale sanguine en ACTH

La mesure de l'ACTH basale plasmatique est le test le plus fréquent pour le diagnostic du DPIH en raison de sa facilité de prélèvement de l'échantillon sanguin, de son utilisation possible en pratique ambulatoire et grâce à l'existence de valeurs de références ajustées aux saisons, lui permettant d'être utilisé toute l'année (Tatum, McGowan, Ireland 2021).

Une analyse systématique de 11 études précédemment publiées a calculé une sensibilité moyenne de 75,5 % et une spécificité moyenne de 95,5 % pour ce test (Tatum, McGowan, Ireland 2021).

Des intervalles de référence mensuels pour l'interprétation de la concentration plasmatique en ACTH ont été établis chez des chevaux sains. Il existe une variation saisonnière de la concentration en ACTH et alpha-MSH chez le cheval, il faut en tenir compte si le diagnostic de DPIH est basé sur la mesure de la concentration plasmatique en ACTH. Dans l'hémisphère nord, de juillet à novembre la concentration en ACTH dans le sang est augmentée chez les chevaux sains par rapport au reste de l'année. Cette augmentation est encore plus marquée chez les chevaux atteints de DPIH. Cette période de l'année permet ainsi une meilleure discrimination des chevaux malades. La mesure de l'ACTH basal est la plus précise en octobre et novembre et la moins précise en septembre. Il est ainsi recommandé d'utiliser des valeurs seuils mensuelles pour l'interprétation de la concentration en ACTH et de prendre en compte le contexte clinique de l'animal (Hart 2021).

Pour les valeurs seuils de la concentration sanguine en ACTH, l'*Equine Endocrinology Group* préconise d'utiliser comme référence l'étude de Durham de 2021 qui porte sur l'analyse rétrospective de dosages d'ACTH sanguin. Deux groupes ont été faits en fonction des anamnèses des chevaux : un groupe « DPIH cliniquement suspect » comprenant les chevaux dont l'anamnèse révélait la présence d'anomalies de pelage incluant soit une hypertrichose soit une mue saisonnière retardée et un groupe « cliniquement normal » incluant les chevaux ayant un historique clinique n'indiquant clairement aucune anomalie de pelage ni retard de mue. Les chercheurs ont compilé les résultats des mesures d'ACTH sanguins des chevaux en fonction des dates d'analyses. Ces résultats sont présentés dans la figure 3. Ils ont déterminé un seuil en dessous duquel le cheval n'était pas atteint de DPIH et un seuil au-dessus duquel le cheval était atteint de DPIH en fonction du mois de l'année. Il demeure néanmoins une zone grise, où l'on ne peut affirmer avec certitude l'atteinte du cheval par le DPIH (Durham et al. 2021).

Pour les chevaux dont la valeur basale en ACTH tombe dans la zone équivoque, l'*Equine Endocrinology Group* recommande de re-tester le cheval quelques mois plus tard ou de réaliser un test de stimulation à la TRH (Hart 2021). Les valeurs seuils d'aide au diagnostic du DPIH sont présentées dans le tableau 1. Pour le diagnostic précoce de la maladie, un test de stimulation à la TRH est là encore recommandé, quelle que soit la saison. En effet, le test de stimulation à la TRH rend le diagnostic de DPIH plus précis (Horn et al. 2021).

Les facteurs associés le plus souvent à une hausse de la concentration en ACTH sont la période de l'année mais aussi l'exercice, la race, le transport (Ireland, Lester, Banse 2024) et la sédation (Hart 2021). Il est donc recommandé de ne pas tester les chevaux dès leur arrivée en clinique et d'espacer le test de 24-48h après une sédation (Hart 2021).

Figure 3 : Evolution de la concentration plasmatique en ACTH chez les chevaux sains et atteints de DPIH tout au long de l'année, d'après (Hart 2021)

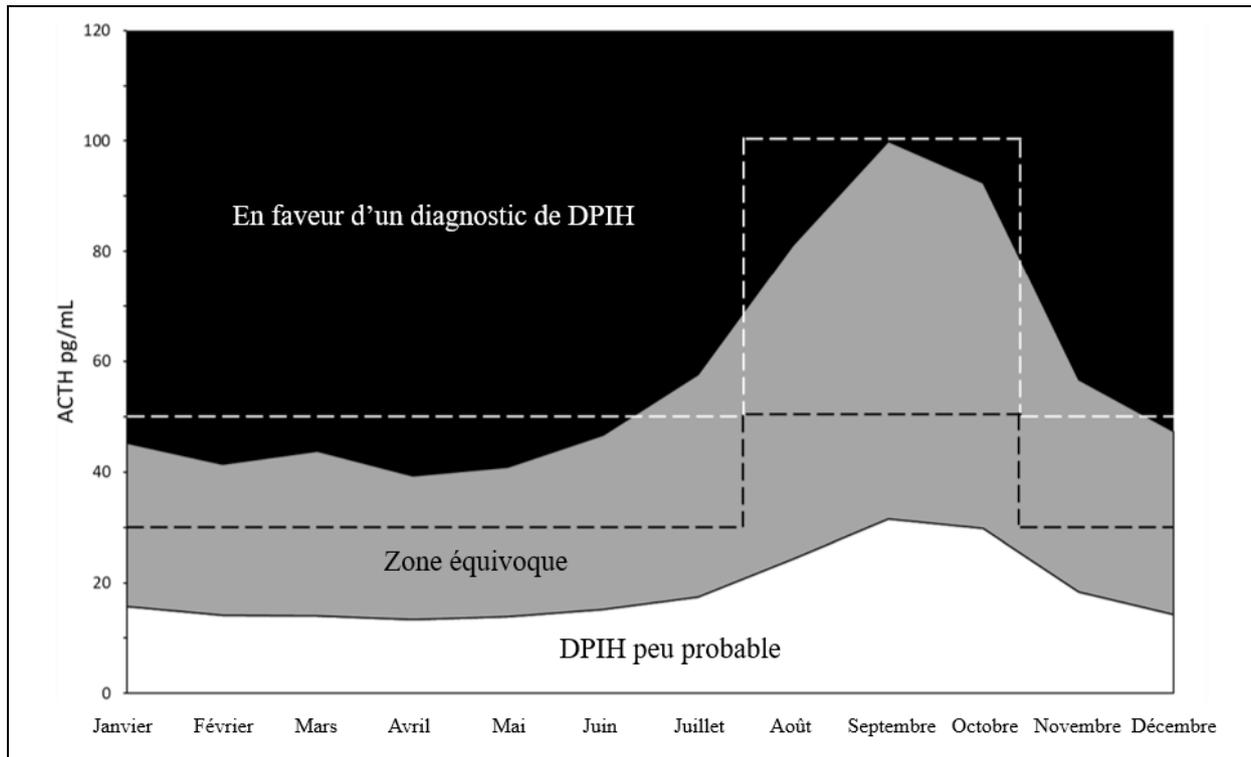


Tableau 1 : Recommandations de l'*Equine Endocrinology Group* pour l'interprétation de la concentration plasmatique en ACTH lors de mesure basale ou de test de stimulation à la TRH dans le cadre de dépistage du DPIH, d'après (Hart 2021)

Test diagnostique	Date du diagnostic	DPIH -	Zone équivoque	DPIH +
Mesure de la concentration en ACTH ou test de stimulation à la TRH à t = 0 (pg/ml)	Décembre – Juin	< 15	15 – 40	> 40
	Juillet & Novembre	< 15	15 – 50	> 50
	Août	< 20	20 – 75	> 75
	Septembre – Octobre	< 30	30 – 90	> 90
Test de stimulation à la TRH t = 10 min (pg/ml)	Janvier – Juin	< 100	100 – 200	> 200
	Juillet – Décembre	< 100	Ce test ne peut être utilisé que pour identifier des cas négatifs sur cette période de l'année en raison de nombreux faux positifs	

B. Test de stimulation à la TRH

Au début de la maladie ou quand les signes cliniques sont légers, le test de stimulation à la TRH est utile pour améliorer la précision du diagnostic (Horn et al. 2021; Durham et al. 2014; Hart 2021). L'utilisation du test de stimulation à la TRH semble néanmoins être limitée au milieu hospitalier pour l'instant (Thane, Uricchio, Frank 2022), ce qui en fait une limite importante à ce test diagnostique.

Le principe du test est de mesurer par prélèvement sanguin l'ACTH plasmatique avant, 10 minutes et 30 minutes après l'administration intraveineuse de 1 mg de TRH (Durham et al. 2014). Chez les chevaux sains, la TRH stimule la sécrétion des peptides dérivés de la POMC par la *pars distalis* de l'hypophyse, cette sécrétion étant limitée par un rétrocontrôle négatif exercé par les glucocorticoïdes produits à partir de la POMC. Chez les chevaux atteints de DPIH, la TRH entraîne une sécrétion excessive de peptides dérivés de la POMC et d'ACTH par les cellules mélanotropes hyperplasiques de la *pars intermedia* de l'hypophyse car il y a absence de rétrocontrôle négatif sur la *pars intermedia*. En conséquence, la concentration en ACTH dans le sang augmente de manière spectaculaire (Horn et al. 2021; Durham et al. 2014). Comme pour la mesure de l'ACTH basale, le test de stimulation à la TRH doit être interprété en utilisant des valeurs seuils saisonnières pour augmenter la précision du diagnostic (Horn et al. 2021; Hart 2021). Ainsi, un cheval est considéré atteint de DPIH si sa concentration sanguine en ACTH à T+10 minutes est supérieure à un seuil.

La mesure de la concentration plasmatique en ACTH 10 minutes après l'administration de TRH est préférée par les praticiens ambulatoires par rapport à la mesure à T+30 minutes pour sa rapidité. C'est d'ailleurs cette mesure qui est recommandée par l'*Equine Endocrinology Group* (Hart 2021). Cependant, une récente étude mentionne l'existence d'une importante variation de la concentration en ACTH de l'échantillon sanguin à T+9 minutes, T+10 minutes et T+11 minutes après l'injection de TRH (Thane, Uricchio, Frank 2022). Selon cette étude, 75 % des chevaux prélevés 1 minute plus tôt ou plus tard présentent une modification de 10 % de la valeur d'ACTH par rapport à la valeur mesurée lors d'un prélèvement réalisé 10 minutes précisément après l'injection de TRH (Thane, Uricchio, Frank 2022). Il faut être très minutieux lors de la réalisation de cet examen et être renseigné sur les conditions de prélèvements pour être en capacité d'interpréter les résultats de ce test. C'est pourquoi ce test est principalement utilisé et recommandé en milieu hospitalier.

C. Mesure de la concentration basale sanguine en Alpha-MSH

L'alpha-MSH pourrait aussi être utilisée pour le diagnostic du DPIH car elle est directement produite par la *pars intermedia* de l'hypophyse. Elle a d'ailleurs une plus grande spécificité et sensibilité que l'ACTH pendant l'automne. Cependant, elle est moins stable que l'ACTH et ne peut donc pas être utilisée en pratique ambulatoire. De plus, cette mesure n'est pas commercialisée par les laboratoires pour le moment (McFarlane, Beech, Cribb 2006). Des études sont donc nécessaires pour le développement de ce test.

Pour conclure, le tableau 2 résume les avantages et les inconvénients des techniques de diagnostic du DPIH.

Tableau 2 : Avantages et inconvénients des méthodes de diagnostic du DPIH

Tests diagnostiques	Avantages	Inconvénients
Détection clinique : hypertrichose et retard de mue	<ul style="list-style-type: none"> • Peu coûteux • Utilisable en pratique ambulatoire • Facile et rapide 	<ul style="list-style-type: none"> • Impossibilité de suivre l'évolution de la concentration sanguine en ACTH une fois le traitement commencé • Non interprétable toute l'année
Mesure de la concentration basale sanguine en ACTH	<ul style="list-style-type: none"> • Test de choix lors de forte suspicion de DPIH clinique • Utilisable en pratique ambulatoire • Test facile et rapide • Interprétable toute l'année • Bonne sensibilité, très bonne spécificité 	<ul style="list-style-type: none"> • Non interprétable lorsque la valeur en ACTH est dans la zone équivoque • Non interprétable lors de DPIH précoce ou lorsque les signes cliniques sont faibles
Test de stimulation à la TRH	<ul style="list-style-type: none"> • Détection précoce du DPIH ou lorsque les signes cliniques sont légers • Interprétable toute l'année 	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de réalisation du tests très précises et rigoureuses • Réservé à la pratique hospitalière
Mesure de la concentration basale sanguine en alpha-MSH	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure sensibilité et spécificité que la mesure de l'ACTH à l'automne 	<ul style="list-style-type: none"> • Non utilisable en clientèle (ambulatoire ou hospitalière)

IV. Traitement et management

S'il est impossible de guérir un cheval de cette maladie, le pergolide permet néanmoins de limiter les signes cliniques, c'est pourquoi il est considéré comme le traitement de choix de cette affection (Durham et al. 2014).

Au-delà du traitement médical, les mesures de médecine préventive sont primordiales. Les chevaux atteints de DPIH doivent pouvoir bénéficier d'un protocole antiparasitaire rigoureux, d'un suivi de dentisterie, d'un ferrage ou parage réguliers et d'une alimentation adaptée. Ces suivis préventifs vont considérablement améliorer leur qualité de vie et sont essentiels dans la prise en charge de cette maladie (McFarlane 2011; Spelta 2015).

A. Traitement au pergolide de mésylate

Le pergolide est le traitement de choix pour le DPIH et le seul médicament disposant d'une autorisation de mise sur le marché pour cette maladie chez le cheval. Il ne peut pas guérir la maladie mais peut limiter les signes cliniques (Durham et al. 2014). Il est disponible sous forme de comprimés de mésylate de pergolide, PrascendTM 1 mg/cp Boehringer Ingelheim (Spelta 2015). Cette molécule est synthétique et dérive de l'ergot de seigle (Miller et al. 2021).

Le pergolide est un agoniste complet de la dopamine. Il agit avec une grande affinité sur les récepteurs D2 inhibiteurs exprimés par les cellules mélanotrophes de la *pars intermedia* de l'hypophyse. L'activation du récepteur D2 réduit la production de POMC entraînant une diminution des signes cliniques liés au DPIH. Le pergolide représente un apport exogène de dopamine qui rétablit la fonction de l'hypophyse grâce à une inhibition dopaminergique sur celle-ci. Ce médicament permet une baisse de la concentration sanguine en ACTH des chevaux atteints de DPIH dans les valeurs de référence dans 28 à 78 % des cas selon les études publiées

(Tatum, McGowan, Ireland 2020). La diminution des signes cliniques est, quant à elle, observée dans 40 à 100 % des études (Tatum, McGowan, Ireland 2020). Le pergolide n'a cependant aucun effet sur la concentration sanguine en insuline ni sur la fonction immune (Miller et al. 2021). C'est pourquoi les mesures de médecine préventive et de gestion quotidienne sont essentielles.

Les effets secondaires du pergolide incluent l'inappétence, les coliques, la sudation, la diarrhée et des signes neurologiques. Si des effets secondaires indésirables sont présents, la dose peut être réduite puis ré-augmentée graduellement sur une période de plusieurs semaines pour atteindre la dose efficace (McFarlane 2011; Spelta 2015). Les résultats d'une étude de 2021 suggèrent que le traitement au pergolide peut favoriser la perte de poids chez les chevaux atteints de DPIH, qu'il n'a pas d'impact sur la masse musculaire ni sur les marqueurs de la protéolyse musculaire, mais qu'il permet cependant d'améliorer la régulation de l'insuline (Banse et al. 2021).

La dose initiale recommandée de pergolide est de 0,0002 mg/kg (soit 1 mg pour 500 kg) par voie orale une fois par jour quotidiennement, le traitement devant être maintenu à vie (Spelta 2015). Quand le traitement de pergolide est commencé, il est conseillé de mesurer la concentration plasmatique basale d'ACTH et de réévaluer les signes cliniques 1 mois après le début du traitement pour établir la réponse au traitement (Durham et al. 2014). La dose de pergolide peut être augmentée en fonction des effets en incrémentant de 0,0001 mg/kg (soit 0,5 mg pour 500 kg) toutes les 4 à 6 semaines de manière à établir la dose optimale pour le traitement du cheval (Durham et al. 2014; McFarlane 2011). Il a été rapporté que la dose efficace a tendance à augmenter avec la durée de traitement, possiblement en raison de l'évolution de la maladie ou d'une accoutumance au médicament. Un contrôle de l'adaptation du traitement devrait être fait tous les 6 à 12 mois une fois que la dose appropriée a été déterminée. Pour cela un nouveau test de la concentration sanguine en ACTH ou un test de stimulation à la TRH peuvent être réalisés (McFarlane 2011).

Quand la dose maximale (0,001 mg/kg) de pergolide n'est plus efficace, un autre médicament peut lui être associé : la cyproheptadine. Cette molécule a une action antagoniste de la sérotonine, antihistaminique et présente des effets muscariniques. Utilisée seule son efficacité est cependant limitée (McFarlane 2011).

B. Gestion et médecine préventive

Les chevaux atteints de DPIH nécessitent une gestion et des soins préventifs excellents (McFarlane 2011; Spelta 2015).

Un ferrage ou parage adapté et régulier est essentiel afin de prévenir les conséquences de la fourbure (McFarlane 2011; Spelta 2015).

Les chevaux souffrant de difficultés de thermorégulation à cause d'hyperhidrose ou hypertrichose doivent pouvoir bénéficier d'ombre suffisante, de tonte des poils si nécessaire et d'eau fraîche en permanence (McFarlane 2011).

Si les chevaux atteints de DPIH ont un historique de fourbure ou ont été diagnostiqués avec une dérégulation de l'insuline, il convient d'éviter les aliments riches en hydrates de carbone. Il est conseillé d'apporter à ces chevaux des fourrages frais ou conservés dont la teneur en glucides non-structurels ne dépasse pas de 10-12 % de la matière sèche (Galinelli et al. 2023). Cependant, les chevaux atteints de DPIH ayant tendance à maigrir, une attention particulière doit être portée sur le suivi de la note d'état corporelle de l'animal. Si l'animal perd du poids, une supplémentation à base de concentrés ou d'huiles doit être envisagée. Un contrôle régulier de la dentition est aussi une mesure à ne pas négliger pour que le cheval garde une bonne masse corporelle (Spelta 2015). Il a été mis en évidence que la concentration en vitamine B12 était

significativement plus faible chez les chevaux atteints de DPIH, une supplémentation en vitamine B12 devrait donc être mise en place chez les chevaux déficients (Siard-Altman et al. 2020). Enfin, la dégénérescence des neurones dopaminergiques étant possiblement liée à un stress oxydatif, un ajout d'anti-oxydants dans la ration peut être conseillé (Galinelli et al. 2023).

A cause de la déficience des fonctions immunes, la vaccination et la vermifugation sont très importantes. Il est conseillé de réaliser des coproscopies après vermifugation afin d'adapter celle-ci si nécessaire pour s'assurer que la charge parasitaire soit réduite (Spelta 2015). Une récente étude, menée sur des chevaux d'un centre de retraite dont les mesures de gestion en matière d'alimentation, de dentisterie, de vermifugation et de parage étaient de haute qualité, a établi que la prévalence des affections chroniques était diminuée par rapport aux données disponibles dans la littérature (Van Proosdij, Frietman 2022).

C. Pronostic de survie

Le DPIH est une maladie qui entraîne rarement la mort mais réduit considérablement la qualité de vie des chevaux atteints. Cette affection conduit souvent les chevaux en fin de vie à l'euthanasie en raison d'infections récurrentes, d'absence de cicatrisation ou encore de douleur liée à des épisodes de fourbure aigus ou chroniques. Un taux de survie de 50 % a été déterminé après 5,4 années de traitement au Pergolide (Rohrbach et al. 2012). Une seconde étude calcule une durée moyenne de survie du cheval à la suite du diagnostic de DPIH de 9,8 ans sans traitement (Welsh et al. 2016). Une étude s'intéressant à l'âge de décès des chevaux atteints de DPIH et comparant un groupe d'individus sous traitement au mésylate de Pergolide (n= 11) et un non traité (n = 36) n'établit aucune différence significative entre ces deux groupes (Van Proosdij, Frietman 2022). Néanmoins, les faibles effectifs des deux groupes sont à mentionner.

Bilan

Le dysfonctionnement de la pars intermedia est la maladie endocrinienne la plus fréquente chez les chevaux gériatriques. Sa prévalence varie entre 20 et 26 % chez les chevaux de plus de 15 ans. Le DPIH est causé par une perte de l'inhibition dopaminergique de la *pars intermedia* de l'hypophyse entraînant une surproduction d'ACTH puis de glucocorticoïdes. Les signes cliniques de cette affection sont les suivants : hypertrichose, hyperhidrose, léthargie, atrophie musculaire, fourbure, abdomen pendulaire, polyurie-polydipsie, répartition anormale des graisses, infections récurrentes, infertilité, modifications comportementales, dérégulation de l'insuline et dégénérescence du ligament suspenseur du boulet. Le test diagnostique le plus utilisé est la mesure de la concentration sanguine basale en ACTH. Ce test est recommandé lorsque la suspicion du DPIH est forte et son interprétation doit être faite en fonction de valeurs seuils qui varient en fonction de la période de l'année durant laquelle le test a été effectué. Si le statut DPIH du cheval ne peut être déterminé grâce à la mesure de la concentration sanguine en ACTH ou pour réaliser un diagnostic précoce de cette maladie, un test de stimulation à la TRH en milieu hospitalier est à privilégier. Le traitement de choix de cette maladie dégénérative est le mésylate de pergolide, un agoniste complet de la dopamine permettant de réduire les signes cliniques. La dose initiale recommandée est de 1 mg pour 500 kg par voie orale une fois par jour. En plus du traitement médical, les mesures de gestions et de médecine préventive sont très importantes pour que les conséquences de cette affection soient maîtrisées. Le DPIH étant une maladie qui réduit considérablement la qualité de vie des chevaux, il est important de la prendre en charge le plus tôt possible.

Si le DPIH est rencontré très fréquemment en pratique équine chez les chevaux vieillissants, tout un panel d'affections, concomitantes ou non au DPIH, peut se manifester chez ces chevaux. Le vétérinaire devra donc porter une attention particulière au diagnostic de ces affections lors de la consultation d'un cheval gériatrique. En effet, le cheval gériatrique doit être considéré comme un patient spécifique étant donné la présence de modifications physiologiques et pathologiques liées à l'âge et à son vécu.

DEUXIÈME PARTIE :
AFFECTIONS LES PLUS COURAMMENT
RENCONTRÉES CHEZ LE CHEVAL
GÉRIATRIQUE

Cette partie a pour but de dresser la liste des principales affections rencontrées en gériatrie équine et s'intéresse plus en détails à la physiopathologie à l'origine de ces maladies ainsi qu'à leurs signes cliniques chez les chevaux âgés de 15 ans et plus.

I. Affections digestives

Dans une étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référent de l'université du Minnesota, le motif d'atteinte du tractus gastro-intestinal était le premier motif de consultation avec un pourcentage de 54 %, soit plus d'une consultation sur deux (Brosnahan, Paradis 2003).

Une étude s'intéressant aux diagnostics post-mortem de 241 chevaux de 15 ans et plus, menée à l'université de Purdue aux USA et réalisant des autopsies de ces chevaux met en évidence que la cause la plus fréquente d'euthanasie ou de mort naturelle est une atteinte de l'appareil digestif avec un pourcentage de 41,5 % (Miller et al. 2016). Ainsi, les affections digestives représentent un motif de consultation très fréquent, et ce quel que soit l'âge du cheval.

A. Affections dentaires

La prévalence des affections dentaires augmente avec l'âge chez les chevaux, particulièrement après 15 ans (Joanne L. Ireland et al. 2012). La nature hypsodonte des dents équines engendre des modifications anatomiques et physiologiques qui prédisposent à l'apparition de troubles de l'usure et à certaines maladies à l'image des diastèmes ou de la maladie parodontale. De plus, comme les changements liés à l'âge exacerbent certaines maladies dentaires, de nombreux chevaux âgés présentent plusieurs affections dentaires simultanément (Du Toit 2023).

Sur les 467 chevaux référés à l'université du Minnesota, 8 % présentaient des affections dentaires. Pour 92 % des chevaux présentant des anomalies dentaires, la découverte de ces anomalies fut fortuite. Parmi les chevaux atteints de problèmes dentaires, plus de 50 % d'entre eux présentaient une usure en vague de la table dentaire et parmi eux seulement 3 chevaux (sur les 37 affectés) ont été présentés pour problème dentaire (Brosnahan, Paradis 2003). L'étude menée par l'université de Liverpool rapporte avoir effectué des examens dentaires sur 175 chevaux de plus de 15 ans. Sur ces 175 examens dentaires, 95,4 % des chevaux ont présenté au moins une anomalie dentaire (J.L. Ireland et al. 2011). La faible prévalence des affections dentaires dans la population d'étude de Brosnahan et Paradis s'explique par le fait que seulement une minorité des 467 chevaux admis ont reçu un examen dentaire. Il faut garder à l'esprit ce constat pour interpréter la proportion de chevaux atteints d'affections dentaires mentionnée par cette étude. La prévalence calculée par l'université de Liverpool est plus représentative de celle de la population générale étant donné le recrutement aléatoire des participants et la réalisation systématique d'examen dentaire chez tous les individus de l'échantillon.

Plusieurs études s'accordent sur le fait que les principales affections dentaires sont la perte de dent, le diastème, la maladie parodontale, les anomalies de mastication (table dentaire en vague ou lisse), les caries et enfin la résorption dentaire odontoclastique et l'hypercémentose (Vemming et al. 2015; J. L. Ireland et al. 2012; Brosnahan, Paradis 2003).

Les maladies dentaires peuvent passer inaperçues dans leur stade précoce ou si elles sont indolores. Lorsqu'elles commencent à être douloureuses ou importantes, le cheval peut

présenter un amaigrissement, une diminution de la prise alimentaire, une dysphagie, une anorexie, une halitose, une hyperhémie de la muqueuse buccale et un rejet oral d'aliments mastiqués.

1. Diastèmes

Le diastème est un espace anormalement grand entre deux dents adjacentes. Il résulte du rétrécissement lié à l'âge des dents jugales à mesure qu'elles s'usent jusqu'à leur couronne de réserve apicale, de l'élargissement de l'espace interdentaire et du déplacement des dents les unes par rapport aux autres (Baker, Chandler 2006). Ces diastèmes séniles sont souvent de type "ouvert", c'est-à-dire de même largeur au niveau du bord gingival que de la surface occlusale. Dans les premiers stades, ils entraînent un tassement des aliments entre deux dents adjacentes (Dixon, Dacre 2005).

Les diastèmes sont une cause importante de douleur et de perte de contenu alimentaire buccal, et sont souvent associés à la formation de poches alimentaires et aux maladies parodontales ou gingivites (Baker, Chandler 2006). En effet, en raison de la présence de diastèmes, les chevaux âgés sont plus susceptibles de développer une maladie parodontale. La séquestration d'aliments dans ces diastèmes entraîne une parodontite et une gingivite et se poursuit par la mise en place d'une maladie parodontale. Souvent une halitose marquée est présente chez les chevaux atteints. Dans les cas bénins, seules de petites quantités de nourriture sont présentes dans les espaces restreints, mais au fur et à mesure que la maladie parodontale progresse et que des poches parodontales interdentaires se forment, la quantité d'aliments accumulés augmente et la maladie parodontale progresse rapidement (Du Toit 2023).

En plus de la maladie parodontale, les diastèmes peuvent provoquer des déplacements dentaires différents de ceux liés à la dérive physiologique et des fractures d'une ou de plusieurs racines dentaires peuvent alors survenir (Dixon, Dacre 2005).

2. Anomalies d'usure

Le processus d'usure des dents entraîne une diminution d'épaisseur de l'émail occlusal avec, à terme, une perte de l'émail laissant à nu la dentine et le ciment de la couronne clinique. Les dents deviennent moins résistantes à l'usure et le taux d'attrition augmente. Il en résulte une absence des crêtes dentaires et donc une surface occlusale très lisse, que l'on décrit comme "table dentaire lisse" (Du Toit 2023; Dixon, Dacre 2005). Dans les cas avancés de "table dentaire lisse", lorsque les dents sont usées jusqu'au bord gingival, des fractures de furcation peuvent se produire, c'est-à-dire une séparation des différentes racines de la dent. Celles-ci sont souvent accompagnées d'une maladie parodontale secondaire et d'une instabilité (Du Toit 2023).

Les dents perdant leur émail occlusal en premier sont les premières (109 et 209) et deuxièmes (110 et 210) molaires, en particulier les dents maxillaires. Par conséquent, ces dents sont souvent les premières à devenir lisses. Ce phénomène se traduit par des hauteurs de couronnes inégales au sein d'une rangée de dents jugales, et une surcroissance des dents opposées provoquant un modèle d'usure nommé "table dentaire en vague". Outre ces changements liés à l'âge, les dents déplacées ou manquantes à la suite d'événements traumatiques ou infectieux antérieurs aggravent ce phénomène de "table dentaire en vague". C'est pour cette raison que les troubles de l'usure sont très fréquents chez les chevaux âgés (Du Toit 2023).

3. Caries infundibulaires

Les caries correspondent à une destruction du tissu dentaire calcifié par une infection bactérienne primaire. Des bactéries érodent progressivement les tissus durs de la dent entraînant la formation d'un trou (Baker, Chandler 2006). Chez les chevaux, les caries les plus fréquentes sont les caries attaquant le cément infundibulaire (Dixon, Dacre 2005). Les vieux chevaux sont prédisposés à ce type de caries car ils présentent une hypoplasie du cément surtout dans la région de l'infundibulum des dents jugales. Ces caries infundibulaires sont la plupart du temps localisées et sans grande conséquence. Il arrive cependant que la carie atteigne l'émail puis la dentine et enfin la pulpe de la dent. En conséquence, une infection de l'apex voire une fracture médullaire sagittale de la dent peuvent être observées (Du Toit 2023).

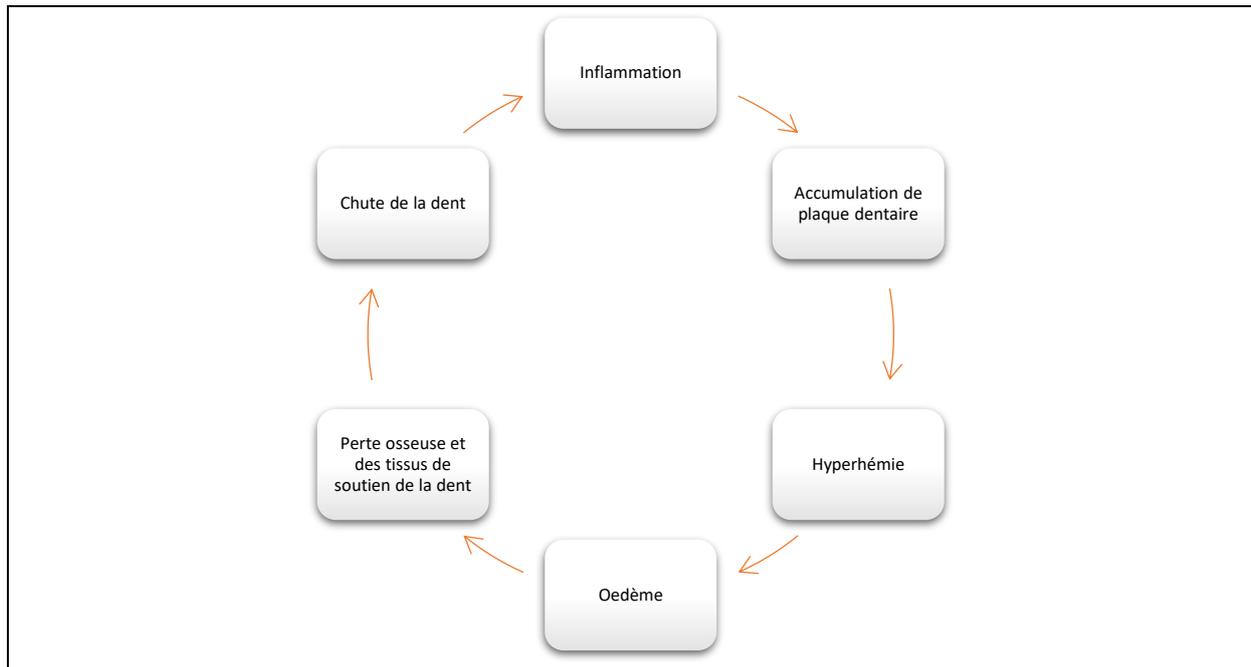
4. Maladie parodontale

La maladie parodontale chez le cheval gériatrique est généralement secondaire aux diastèmes liés à l'âge et aux anomalies d'usure (Dixon, Dacre 2005).

La maladie parodontale consiste en une perte des tissus entourant la dent, à savoir l'alvéole osseuse, le ligament parodontal et la gencive. La pathogénie n'a pas encore été clairement comprise mais il apparaît que les anomalies d'usure associées aux irrégularités de l'arcade dentaire des chevaux âgés seraient la cause la plus courante de cette maladie. La prévalence de cette maladie augmente avec l'âge pour atteindre 60% chez les chevaux de 15 ans et plus. L'halitose est le signe pathognomonique de la maladie parodontale. Les autres signes cliniques de cette maladie sont les suivants : hyperhémie gingivale, œdème gingival, ulcérations buccales, agrandissement des poches parodontales et tassement des aliments dans ces espaces. La maladie parodontale affecte le plus souvent les dents jugales mais les incisives peuvent être touchées si des diastèmes importants sont présents. Elle s'auto-entretient et s'aggrave grâce au processus schématisé dans la figure 4 : l'inflammation cause une accumulation de plaque dentaire qui engendre une hyperhémie puis un œdème, ceux-ci entraînent à leur tour une perte des tissus de soutien de la dent puis une perte osseuse et enfin la dent se déchausse et tombe. La perte de cette dent augmente l'inflammation déjà présente (Baker, Chandler 2006).

La maladie parodontale est décrite comme une infection plurifactorielle. La plaque dentaire constitue une des causes de cette maladie. Celle-ci est composée de glycoprotéines salivaires, de bactéries buccales et de matière alimentaire. La fermentation bactérienne permise par ce milieu libère des radicaux libres et des matériaux qui altèrent la gencive et le sillon gingival. Les autres facteurs favorisant cette affection sont la microflore buccale, le tartre, l'âge, l'état de santé général, les habitudes de mastication, la race, le statut immunitaire et les irritants locaux (Baker, Chandler 2006).

Figure 4 : Schéma du phénomène d’auto-aggravation mis en jeu dans la maladie parodontale (source personnelle)



5. Résorption dentaire odontoclastique et hypercémentose

La résorption dentaire odontoclastique et l’hypercémentose ou *Equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis* (EOTRH) affecte majoritairement des chevaux de 15 ans et plus et est d’origine inconnue. L’EOTRH se caractérise par une résorption dentaire inflammatoire interne et externe associée à un dépôt excessif de cément (Staszyk et al. 2008). L’hypercémentose est considérée comme un processus réparateur plutôt que comme un processus pathologique primaire (Limone 2020). Cette maladie affecte principalement les incisives et les canines. L’âge a été démontré comme étant un facteur de risque pour cette maladie (Limone 2020), les chevaux diagnostiqués avec cette affection ayant en moyenne 24 ans (intervalle de 17 à 29 ans) dans une étude (Du Toit 2023).

Cliniquement, les chevaux peuvent présenter des difficultés masticatoires, de l’halitose, des secouements de tête lors de la mastication, de l’anorexie, une perte de poids, voire des fractures des couronnes et des racines dentaires (Limone 2020). Cette maladie est connue pour être très douloureuse et progresse inexorablement si elle n’est pas traitée (Du Toit 2023).

B. Coliques

Une étude rétrospective comparant les affections de 345 chevaux de plus de 20 ans et 345 chevaux de moins de 20 ans admis au centre vétérinaire Marion Du Pont Scott entre 2006 et 2010 rapporte que les coliques sont le premier motif de consultation dans cette clinique vétérinaire équine (Silva, Furr 2013). Cette étude tout comme celle de Brosnahan et Paradis s’accordent sur le fait que les coliques sont le premier motif de consultation chez les chevaux de plus de 20 ans dans un centre de référent (Brosnahan, Paradis 2003; Silva, Furr 2013).

Les causes de coliques chez les chevaux gériatriques diffèrent de celles des chevaux plus jeunes. Trois études mettent en évidence que les chevaux de plus de 20 ans présentent plus

souvent des lésions de l'intestin grêle et des obstructions étranglées que les chevaux plus jeunes. Enfin, les chevaux gériatriques sont plus susceptibles de souffrir d'obstructions étranglées localisées à l'intestin grêle que les chevaux plus jeunes (Southwood, Gassert, Lindborg 2010; Silva, Furr 2013; Krista, Kuebelbeck 2009). Dans l'étude de Krista et Kuebelbeck (2010), les chevaux gériatriques ont un taux de survie à court terme de 50 % (28/56) (c'est-à-dire à la sortie de l'hospitalisation), ce taux est significativement plus faible que celui des chevaux plus jeunes (72 %, 352/487). Cette observation est la même dans l'étude de Southwood (2009). Cette différence de taux de survie peut s'expliquer par le choix de traitement. En effet, les propriétaires de vieux chevaux ont moins fréquemment recours à la chirurgie en raison de la plus faible espérance de vie du cheval et du coût financier de l'intervention. Ainsi, dans une étude de 2010 menée par l'université de Liverpool, les coliques apparaissent comme la deuxième cause d'euthanasie chez les chevaux de plus que 15 ans (20,7 % des euthanasies). Mais il est à noter qu'aucun des 23 chevaux euthanasiés pour coliques n'a été traité chirurgicalement (J.L. Ireland et al. 2011).

Parmi les 181 chevaux référés pour coliques dans l'hôpital de l'université du Minnesota, les causes de coliques les plus représentées étaient : les affections du gros colon à 45 %, les affections de l'intestin grêle à 40 % et parmi les chevaux ayant une atteinte de l'intestin grêle, 44 % présentaient un lipome pédonculé (soit 18 % du total des chevaux en coliques). Les lésions gastriques, incluant les ulcères (5,5 % du total des chevaux étudiés) et les néoplasies, représentaient 18 % des chevaux admis pour coliques. Enfin, 10 chevaux sur 181 ayant été admis pour coliques souffraient d'atteinte du caecum (Brosnahan, Paradis 2003).

1. Lipomes pédonculés

La cause dominante de coliques de l'intestin grêle chez le vieux cheval est l'obstruction par un lipome pédonculé (Brosnahan, Paradis 2003; Krista, Kuebelbeck 2009; Southwood, Gassert, Lindborg 2010). L'étude de Southwood (2010) diagnostique cette affection chez 24 % des chevaux en coliques de 16 ans et plus et l'étude de Brosnahan et Paradis (2003) chez 18 % des chevaux en coliques de 20 ans et plus. Dans deux études comparant les origines et les devenir des coliques chez les chevaux adultes et gériatriques, le lipome pédonculé est l'affection la plus fréquente chez les chevaux les plus vieux (Krista, Kuebelbeck 2009; Southwood, Gassert, Lindborg 2010).

Le lipome pédonculé est une tumeur bénigne qui prend son origine dans la graisse mésentérique et est suspendue au bout d'un pédoncule mésentérique qui peut atteindre jusqu'à 30 cm de long. Cette tumeur est le plus souvent multiple. Un ou plusieurs lipomes peuvent être retrouvés chez un même cheval, avec des tailles variant de 1 à 15 cm et un poids de 2 à 688 g. Cette forme de coliques est beaucoup plus fréquente chez les chevaux avec une moyenne d'âge de 16,6 à 19,2 ans. 90 % des lipomes sont retrouvés en regard de l'intestin grêle (les autres 10 % impliquent le petit colon et le rectum). Ils peuvent être responsables d'une obstruction intermittente résultant en des épisodes de coliques récurrents mais dans la majorité des cas l'obstruction est irréversible sans traitement chirurgical car le pédicule du lipome forme une boucle autour d'une l'anse intestinale et crée une obstruction par étranglement de l'anse. Une étude a mis en évidence que les chevaux atteints de cette affection ont 3 fois plus de risque de développer un iléus paralytique post-chirurgie. Le mécanisme exact d'apparition de l'affection est inconnu et doit être considéré comme accidentel (Archer 2017).

Les signes cliniques ne sont pas toujours en faveur d'une obstruction étranglée, et les chevaux peuvent ne pas présenter de signes de douleur précoces, un diagnostic tardif est alors entrepris avec une prise en charge chirurgicale retardée et un taux de survie moins bon. Les signes cliniques d'un étranglement de l'intestin grêle par un lipome pédonculé sont ceux d'un étranglement intestinal général et incluent une douleur persistante, du reflux gastrique, une

absence de bruits digestifs, une tachycardie, des muqueuses pâles, des signes de déshydratation et un pouls faible. Une rupture gastrique est possible, elle résulte de l'accumulation d'aliments et de liquides bloqués en amont de la zone étranglée. La palpation transrectale met en évidence des anses intestinales distendues, qui peuvent aussi être visualisées à l'échographie. Si une obstruction mécanique est présente, la portion intestinale concernée apparaîtra œdématisée et amotile. Enfin, le liquide de paracentèse est modifié (Lohmann, Cohen 2006).

2. Surcharges du colon

Une étude comparant les coliques chez les chevaux d'âges différents rapporte que le diagnostic de surcharge du colon est établi dans 88 % des cas de coliques traitées médicalement chez les chevaux de plus de 15 ans, cette proportion est bien plus élevée que les 28 % relevés dans la population générale. Les surcharges de colon représentent la deuxième affection la plus fréquemment rencontrée après les lipomes pédonculés chez les chevaux de plus de 15 ans, et leur localisation préférentielle est le petit colon, même si le caecum et le gros colon peuvent aussi être atteints (Southwood, Gassert, Lindborg 2010).

Une surcharge intestinale est une accumulation de matière alimentaire dans une région du tractus digestif, elle se solidifie à mesure de l'accumulation et devient de moins en moins mobilisable, le transit est ralenti et mène à une obstruction intraluminaire du tractus digestif. Le stade le plus sévère de la surcharge est l'impaction.

L'augmentation de la prévalence de cette affection chez les vieux chevaux peut être corrélée à : une mauvaise mastication résultant d'une mauvaise nutrition ou dentition, une déshydratation, une consommation d'aliments grossiers, un soudain changement alimentaire, un changement d'environnement du cheval (passage d'une pâture à un box), un changement dans le programme d'entraînement, une maladie intercurrente comme la fourbure ou encore la migration de larves parasitaires causant des dommages dans la muqueuse du tractus digestif ou altérant sa motilité. Les signes cliniques sont variables et vont de manifestations faiblement perceptibles comme un abattement, un manque d'appétit, une diminution de la fréquence des crottins, un inconfort léger à des signes plus sévères comme une douleur abdominale, une distension abdominale, une absence de bruits digestifs, du reflux gastrique et des dommages cardiovasculaires. Les signes cliniques s'étendent sur plusieurs jours et le cheval s'alimente en dehors des épisodes d'expression des signes cliniques d'inconfort digestif. La fonction cardiovasculaire n'est généralement pas altérée, en dehors des périodes où la souffrance est plus forte en raison de spasmes intestinaux. Quand les crottins sont excrétés ils sont souvent secs et couverts de mucus. La prise de sang ne donne pas d'information sur le diagnostic. La palpation transrectale permet la mise en évidence d'une masse variablement compressible dans le colon ascendant, la courbure pelvienne plus souvent et une distension gazeuse du colon. Le reflux gastrique en l'absence de distension de l'intestin grêle peut être causé par la pression exercée par le colon distendu sur l'estomac ou par la stase intestinale (Archer 2017; Lohmann, Cohen 2006).

3. Autres tumeurs intestinales

Les tumeurs intestinales, à l'exception des lipomes, sont peu fréquentes. Elles sont néanmoins plus régulièrement diagnostiquées chez les vieux chevaux. Leur diagnostic est un défi car les signes cliniques sont la plupart du temps non spécifiques et la palpation transrectale et l'imagerie abdominale donnent souvent peu de résultats. Les signes cliniques les plus représentés lors de néoplasie abdominale sont la perte de poids et les coliques, avec la présence de fièvre intermittente, de crottins de consistance variable et d'une léthargie. Mais ces signes

sont aussi reliés à bon nombre de maladies non-tumorales. Les anomalies sanguines fréquemment rencontrées dans le cas de tumeurs abdominales sont l'anémie, l'hyperfibrinogénémie et la leucocytose, qui sont elles aussi peu spécifiques (Lohmann, Cohen 2006).

Les tumeurs les plus fréquentes chez les chevaux gériatriques sont les lipomes mésentériques et les carcinomes épidermoïdes de l'estomac. Le lymphome est la tumeur du tractus digestif la plus fréquente chez le cheval quel que soit l'âge et peut survenir autant chez le jeune que chez le vieux cheval (Lohmann, Cohen 2006).

a. Carcinome et adénocarcinome gastriques

Cette tumeur est plus fréquente chez les chevaux ayant une moyenne d'âge au diagnostic entre 8,6 et 14,6 ans. Les Quarter horses et les chevaux de trait semblent présenter un risque plus important de développer un carcinome épidermoïde gastrique (Lohmann, Cohen 2006).

Le carcinome épidermoïde est la tumeur la plus fréquente de l'estomac des chevaux. Il affecte la muqueuse squameuse (non glandulaire) de l'œsophage ou de l'estomac. Le traitement est rarement possible au moment de la découverte de la tumeur en raison de sa taille. Le carcinome épidermoïde peut être localisé dans l'estomac ou s'étendre aux autres viscères abdominaux ou encore métastaser (Murray 2017).

Les signes cliniques d'un carcinome épidermoïde localisé dans l'estomac sont souvent non spécifiques et comprennent une perte de poids, des épisodes de coliques, une perte d'appétit et une léthargie. Des étouffements, des régurgitations ou encore une résistance au passage d'une sonde naso-gastrique peuvent être des signes associés à la présence de cette tumeur si elle se localise dans la région du cardia ou de l'œsophage. Dans certains cas, une tachypnée peut être présente si des métastases sont localisées dans le thorax ou si la tumeur fait pression sur le diaphragme. Une hypercalcémie paranéoplasique peut survenir. La gastroscopie révèle un tissu prolifératif surélevé ou en forme de plaque qui est souvent ulcéré et secondairement infecté. La biopsie endoscopique révèle un épithélium malpighien caractéristique, invasif et atypique. Lors du diagnostic, le carcinome épidermoïde s'est souvent étendu à l'abdomen, au thorax ou aux deux régions (Lohmann, Cohen 2006), il est donc nécessaire de réaliser un bilan d'extension.

b. Lymphome

Les lymphomes intra-abdominaux ne sont pas rares et touchent les jeunes comme les vieux chevaux. Ils affectent le plus souvent l'intestin grêle, mais peuvent se développer dans d'autres parties du tube digestif de manière diffuse. Ils peuvent être associés à une perte de poids avec malabsorption au niveau de l'intestin grêle, une masse intestinale focale ou mésentérique et une douleur abdominale. Une hypoprotéïnémie avec hypoalbuminémie majeure, causée par une entéropathie et une hypergammaglobulinémie sont fréquentes. Des ulcères peuvent être présents et participent à la perte entérique de protéines. Quand un lymphome est localisé dans le colon, principalement le colon dorsal droit, le cheval peut présenter des diarrhées. Les lymphocytes néoplasiques ne sont pas retrouvés dans le liquide abdominal d'un cheval atteint de lymphome sauf en cas d'atteinte diffuse. Les nœuds lymphatiques mésentériques sont souvent infiltrés par des cellules malignes mais ne présentent pas nécessairement une hypertrophie. Les zones de l'intestin affectées sont épaissies et la muqueuse a souvent un aspect ondulé. En association avec les infiltrations de l'intestin grêle, une atrophie des villosités intestinales est souvent mise en évidence. Différents types de cellules peuvent être impliqués dans le lymphome abdominal équin, notamment les lymphocytes à gros grains, les cellules B et les cellules T épithéliotropes (Lohmann, Cohen 2006; Mair, Divers 2017).

C. Amaigrissement chronique

La perte de poids est une préoccupation considérable chez les propriétaires de chevaux gériatriques (J. L. Ireland et al. 2011). Néanmoins, les résultats des études publiées sont plutôt encourageants quant à l'état de chair des vieux chevaux. Ireland, Clegg et al. (2012), rapportent que seulement 4,5 % des 200 chevaux de 15 ans et plus examinés présentaient une note d'état corporelle en dessous de la normale. Il est néanmoins mentionné dans cette étude que l'âge est associé à une baisse de la note d'état corporel (J. L. Ireland et al. 2012). Dans l'étude d'Ireland, McGowan et al. (2012), 16 % des chevaux de 30 ans et plus examinés présentaient une note d'état corporel en dessous de la normale. On peut souligner que dans les deux études les propriétaires avaient tendance à sous-estimer la note d'état corporel de leur cheval (J. L. Ireland et al. 2012; Joanne L. Ireland et al. 2012).

Il existe un grand nombre de causes de perte de poids chez le cheval : une prise alimentaire insuffisante, un problème de mastication, une anomalie de digestion ou d'absorption des nutriments, une insuffisance d'apport en éléments nutritifs due à l'augmentation des besoins métaboliques, à l'augmentation des activités cataboliques du corps avec l'âge, ou encore à une perte des nutriments. Souvent ces catégories de causes se superposent et un cheval par exemple atteint de néoplasie intestinale va avoir une activité catabolique augmentée et une altération de la fonction d'absorption de son intestin à cause de l'infiltration tumorale. Il peut présenter une anorexie entraînant une insuffisance de prise alimentaire. Il faut absolument traiter la cause sous-jacente à la perte de poids pour permettre une récupération du cheval (Lohmann, Cohen 2006).

Certaines maladies non reliées directement au système digestif peuvent entraîner des pertes de poids, à l'image du DPIH. Cette maladie entraîne une fonte musculaire et une redistribution des graisses qui peuvent s'expliquer par une augmentation du catabolisme énergétique (Horn et al. 2019; Ireland, McGowan 2018) et une altération du métabolisme du glucose (Lohmann, Cohen 2006).

Une prise alimentaire insuffisante peut être causée par un accès difficile à la ressource alimentaire. En effet, les chevaux âgés en retraite sont souvent mis au pré et peuvent présenter des difficultés pour se déplacer et accéder au fourrage. De plus, si la domination par un cheval plus jeune est importante, ils peuvent avoir accès restreint à la zone où le fourrage est mis à disposition (Grisard, Hallin, Grange 2001). Ensuite, les chevaux gériatriques présentent des altérations neurosensorielles liées à l'âge telles que la diminution de la soif et de l'appétit et l'altération de l'odorat et du goût. La baisse de l'odorat et du goût rendent le cheval âgé plus sensible aux intoxications alimentaires et à l'augmentation de la charge parasitaire. En effet, ils sont plus sujets à la coprophagie et au pâturage dans des zones infestées de parasites (Grisard, Hallin, Grange 2001).

La dysphagie peut être causée par une anomalie de la cavité orale ou des dents, du larynx et de la fonction pharyngée, un désordre œsophagien ou un problème gastrique comme un carcinome épidermoïde affectant le cardia (Lohmann, Cohen 2006).

Une diminution de la production stomacale d'acide chlorhydrique liée au vieillissement perturbe le pH gastrique et altère l'action des enzymes de la digestion. De plus, une réduction de la fonction hormonale avec l'âge favorise l'intolérance métabolique aux glucides rapides. Enfin, l'anabolisme est perturbé chez le cheval vieillissant. Toutes ces modifications liées à l'âge altèrent le processus de digestion (Grisard, Hallin, Grange 2001).

Une infestation chronique parasitaire est souvent présente chez les chevaux gériatriques (Lohmann, Cohen 2006). Or, le DPIH étant très répandu chez les vieux chevaux, il constitue un facteur aggravant du parasitisme. On peut expliquer cette infestation chronique par une modification des habitudes alimentaires en raison de l'altération du goût et de l'odorat et par

une réduction des défenses immunitaires liées à l'âge (Leclère, Lavoie 2005) ou au DPIH (McFarlane et al. 2010).

L'accumulation de sable dans le tube digestif peut causer une irritation de la muqueuse digestive et un défaut d'absorption et de digestion. Un parasitisme chronique, une impaction chronique, des néoplasmes, une maladie infiltrative des intestins ou des modifications inflammatoires chroniques des parois intestinales peuvent causer une insuffisance d'apport en éléments nutritifs en raison de l'augmentation des besoins métaboliques et de l'augmentation des activités cataboliques du corps avec l'âge, ou encore une perte des nutriments (Lohmann, Cohen 2006).

Bilan : les affections digestives du cheval gériatrique

Les affections de l'appareil digestif représentent le motif de consultation et d'euthanasie le plus fréquent chez les chevaux gériatriques.

La prévalence des affections dentaires est supérieure à 90 % chez les vieux chevaux. Cette forte prévalence s'explique par des modifications anatomiques de la dentition avec l'âge entraînant l'apparition de troubles d'usure et de certaines maladies. De plus, il n'est pas rare qu'un cheval âgé présente plusieurs problèmes dentaires simultanément. Les principales affections dentaires sont la perte de dent, le diastème, la maladie parodontale, les anomalies de la mastication (table dentaire en vague ou lisse), les caries et la résorption dentaire odontoclastique et l'hypercémentose.

Si les coliques n'apparaissent pas plus fréquemment chez les chevaux gériatriques, leurs causes les plus fréquentes diffèrent cependant. En effet, les vieux chevaux présentent principalement des lésions de l'intestin grêle consécutives à une obstruction étranglée d'une anse intestinale par un lipome pédonculé et des surcharges du colon. Les tumeurs intestinales, à l'exception des lipomes, sont peu fréquentes. Elles sont néanmoins plus régulièrement diagnostiquées chez les vieux chevaux. En outre, les chevaux âgés ont un taux de survie aux coliques plus faible que les chevaux plus jeunes en raison possiblement d'un recours moins fréquent au traitement chirurgical chez ces individus.

L'amaigrissement chronique est fréquent chez le cheval âgé. Il existe un grand nombre de causes à la perte de poids chez le cheval gériatrique dont plusieurs peuvent coexister chez un même cheval. Un examen minutieux de la cavité buccale est indispensable lors de l'exploration de cette affection, tout comme il est important d'envisager un processus tumoral paranéoplasique, le DPIH, des modifications des capacités digestives liées à l'âge et de questionner le propriétaire sur l'accès aux ressources alimentaires de son cheval.

II. Affections musculosquelettiques

Une étude de l'université de Liverpool sur les affections rencontrées chez 200 chevaux de 15 ans et plus, choisis au hasard, a mis en évidence des boiteries d'au moins un membre chez 50,5 % des chevaux examinés (J. L. Ireland et al. 2012). Dans une étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus, admis dans le centre de référentiel de l'université du Minnesota, la boiterie était le deuxième motif de consultation le plus fréquent pour référer un cheval (24 %) (Brosnahan, Paradis 2003). Enfin, une seconde étude menée par l'université de Liverpool sur les facteurs associés à la mortalité chez 918 chevaux de plus de 15 ans présente les affections musculosquelettiques comme la première cause d'euthanasie (24,3 % des euthanasies) (J.L. Ireland et al. 2011).

Du point de vue des propriétaires, la boiterie est considérée comme un sujet de préoccupation important, mais les prévalences des boiteries collectées dans les témoignages des propriétaires sont bien inférieures à celles relevées par les vétérinaires (McGowan et al. 2010; J. L. Ireland et al. 2011). Les boiteries sont donc sous diagnostiquées par les propriétaires. Cette observation peut s'expliquer par le fait que les vieux chevaux sont travaillés moins souvent que les jeunes chevaux ou sont en retraite complète au pré et donc moins observés par leur propriétaire (Brosnahan, Paradis 2003).

A. Fourbure chronique

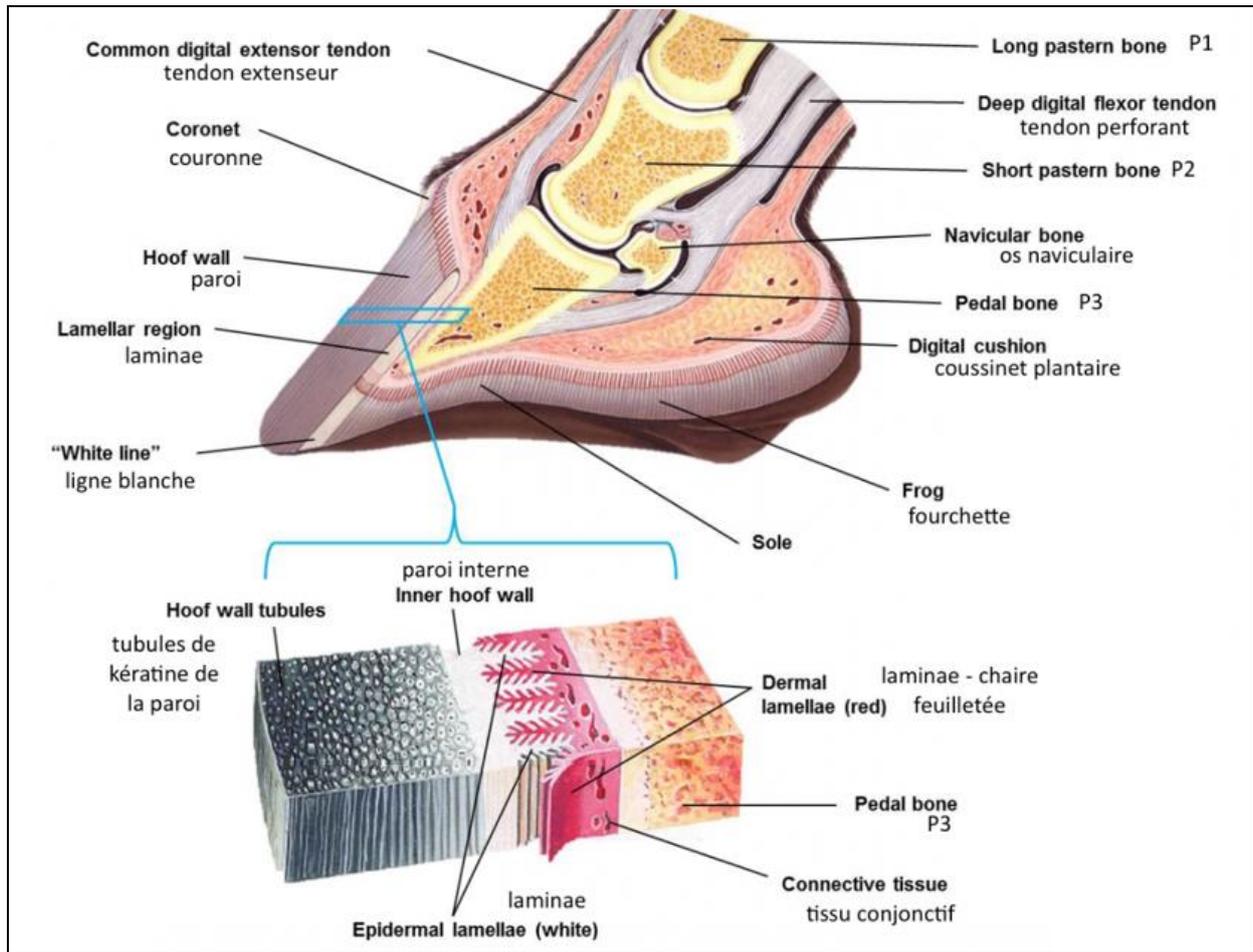
Parmi les chevaux de plus de 20 ans admis à l'université du Minnesota pour affections musculosquelettiques, 37,5 % d'entre eux ont été diagnostiqués avec une fourbure (Brosnahan, Paradis 2003). Dans une méta-analyse comparant 17 articles traitant des facteurs de risque de la fourbure, l'âge ressort comme un facteur de risque important pour la fourbure chronique (Wylie et al. 2012). Une étude récente menée par Knowles et al. (2023) met en évidence les facteurs de risque de fourbure suivants : une note d'état corporelle élevée, une croissance asymétrique du sabot, une augmentation de l'âge, un taux élevé d'insuline à T0 et T60 min après administration de glucose, une faible concentration en adiponectine et un faible niveau d'exercice physique. L'âge étant un marqueur d'autres facteurs, par exemple la dérégulation de l'insuline, cela peut expliquer pourquoi il apparaît comme facteur de risque de la fourbure. Cette étude rapporte aussi une saisonnalité de la maladie, avec 3 fois plus de cas en été qu'en hiver. L'alimentation pourrait alors représenter un facteur de risque supplémentaire de la fourbure. Cependant, les changements de pâturage et d'alimentation n'expliquent pas à eux seuls les effets saisonniers sur l'incidence de la fourbure. En effet, les poneys prédisposés à la fourbure présentent des changements métaboliques saisonniers différents de ceux de leurs congénères non fourbus qui pâturent dans les mêmes environnements (Knowles et al. 2023).

La physiopathologie de la fourbure n'est pas totalement comprise. Mais depuis une quinzaine d'années, les chercheurs ont fait de grandes avancées dans la compréhension du mécanisme à l'origine de cette pathologie (Elliott, Bailey 2023).

Il existe trois grandes catégories de fourbure : la forme endocrine (dérégulation de l'insuline), la forme septique (endotoxémie) et la forme de surcharge du membre en appui (ischémie). La fourbure endocrine est la cause la plus fréquemment rencontrée chez les chevaux au pré car elle comprend notamment les fourbures causées par un excès d'apport énergétique (Elliott, Bailey 2023).

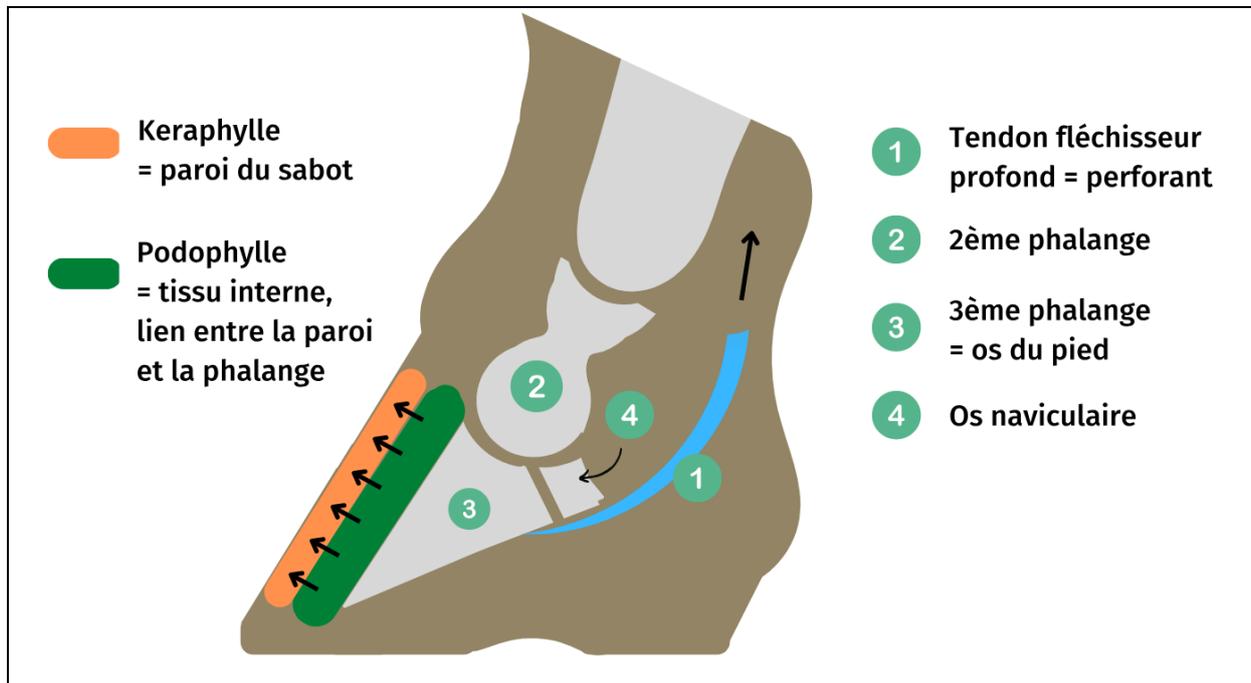
Les forces biomécaniques du pied les plus importantes comprennent la liaison laminaire entre la 3^{ème} phalange et la paroi du sabot, consistant en l'imbrication des lamelles épidermiques du kéraphylle (couche la plus profonde de la paroi du sabot) avec les lamelles dermiques du podophylle (tissu lamellaire très innervé et vascularisé au contact de la phalange distale) grâce à des hémidesmosomes. La figure 5 met en évidence l'imbrication de ces lamelles. Les lames du podophylle sont parallèles et molles et s'insèrent dans les lames du kéraphylle plus rigides, cette zone est appelée membrane basale lamellaire. Cet engrènement est rendu extrêmement solide par un ciment corné sécrété par les lamelles secondaires du podophylle (Elliott, Bailey 2023).

Figure 5 : Schéma de l'anatomie du pied du cheval et détail des composants de la paroi, d'après (Cunningham 2017)



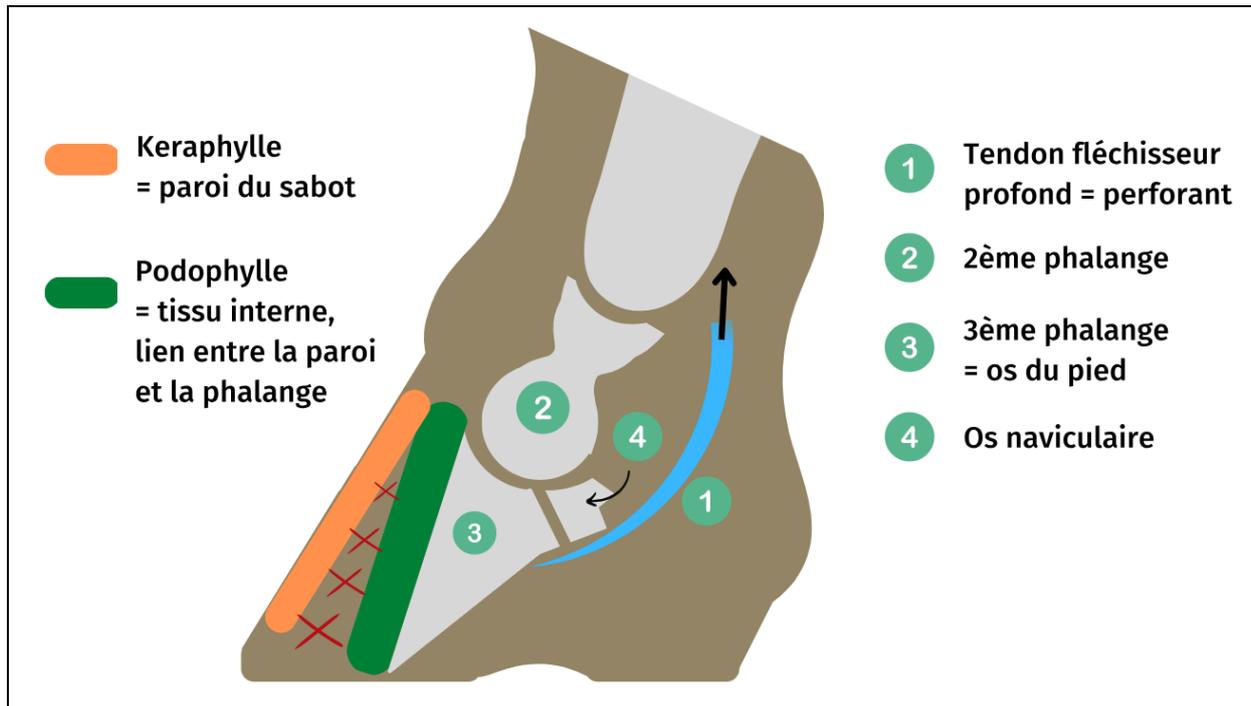
Cette liaison du podophylle et du kéraphylle est très importante car elle permet de maintenir l'axe de la 3^{ème} phalange parallèle à la paroi du sabot en pince. Les forces exercées par cet engrenement sont opposées à celles de la trame osseuse soutenant le poids du cheval et à celles du tendon du muscle fléchisseur profond qui s'insère sur la 3^{ème} phalange (Pollitt 2010). Les forces biomécaniques du pieds sont présentées dans la figure 6.

Figure 6 : Schéma des forces biomécaniques en action dans le pied du cheval sain, d'après (Biocheval 2023). Les flèches noires en gras indiquent la direction des forces exercées sur la 3^{ème} phalange



La fourbure chronique est une pathologie commune et importante chez les chevaux gériatriques. Les raisons pour lesquelles sa prévalence augmente chez ces chevaux peuvent être attribuées à une mauvaise qualité de la corne du sabot, une réduction de la synthèse de kératine liée à l'âge, une nutrition inadaptée, une maladie systémique, des facteurs environnementaux et un manque d'entretien adapté des pieds. Au cours d'un épisode de fourbure aiguë, des dommages irréparables sont causés à la membrane basale lamellaire (Hunt 2002). Les facteurs à l'origine de ce processus font l'objet d'un débat intense (Elliott, Bailey 2023). Les mécanismes proposés d'apparition d'un épisode de fourbure sont les suivants : une nécrose ischémique de la zone suite à une vasoconstriction au niveau podophylle, des médiateurs toxiques et inflammatoires accédant à la membrane basale suite à une vasodilatation, une activation exagérée et non contrôlée des cytokines et enzymes protéolytiques qui détruisent la membrane basale, l'association d'une réponse inflammatoire à une force trop importante sur les lamelles dermiques, un traumatisme local ou encore une combinaison de ces mécanismes. Ces altérations engendrent une dissociation nécrotique du podophylle et du kéraphylle de la membrane basale. Il se produit alors une nécrose des lamelles dermiques qui se désolidarisent du kéraphylle. Cette dissociation induit une perte de cohérence entre la boîte cornée et la phalange distale. En conséquence de cette perte de cohésion et de la traction exercée par le tendon du muscle fléchisseur profond sur la phalange distale, celle-ci bascule et descend progressivement dans la boîte cornée comme le schématise sur la figure 7. Plusieurs épisodes de fourbure aiguë ou subaiguë peuvent culminer en une fourbure chronique. Si des altérations morphologiques du pied apparaissent après un épisode de fourbure aiguë elles marquent le début d'une fourbure chronique (Hunt 2002).

Figure 7 : Schéma des modifications anatomiques mises en jeu lors de la fourbure, d'après (Biocheval 2023).



Les signes cliniques lors de fourbures chroniques peuvent être absents dans des stades précoces. Les altérations décelables le plus précocement sont des modifications de la bande coronaire, d'abord avec un œdème de degré variable puis avec une dépression à la jonction entre les poils et la corne. Une modification de contour de la sole est aussi observable, d'abord avec un aplatissement puis une saillie de celle-ci. Ces changements se produisent souvent avant les modifications visibles radiographiquement, à savoir le basculement et/ou la descente de la 3^{ème} phalange. Avec la progression de la maladie, des changements évidents deviennent visibles :

- Boiterie ou inconfort podal et poulx digités palpables ;
- Postures visant à soulager le ou les membres(s) fourbu(s) : si le cheval est fourbu des antérieurs, ce dernier place son centre de gravité très en arrière de manière à reporter tout son poids sur les talons des antérieurs et sur ses postérieurs ;
- Déformation de la paroi du sabot avec présence d'anneaux de croissance ou cerclages ;
- Pousse d'une nouvelle corne parallèle à la 3^{ème} phalange, car elle provient du podophylle qui s'est déplacé ;
- Développement asymétrique de la paroi médiale et latérale du sabot ou plus souvent effondrement de la paroi médiale ;
- Elargissement et épaississement de la ligne blanche en raison de la séparation laminaire ;
- Importantes modifications dans la production de kératine entraînant des aberrations de la paroi du sabot : épaississement de la paroi dorsale, mauvaise intégrité de la corne, chute et amincissement de la sole, épisodes répétitifs d'abcédation ;
- Modifications dans le développement de la pince par rapport au talon avec effondrement du talon et longueur excessive en pince (Hunt 2002).

B. Arthrose

Parmi les chevaux de 20 ans et plus admis pour problèmes musculosquelettiques à l'université du Minnesota, une arthrose a été diagnostiquée dans 40 % de cas (Brosnahan, Paradis 2003). Une récente étude interrogeant plus de 1400 propriétaires américains sur les affections de leurs chevaux de plus de 20 ans recense une ostéoarthrose chez 41,4 % des chevaux de l'échantillon (Ballou, Mueller, Dowling-Guyer 2020). Que les études soient basées sur des témoignages de vétérinaires ou de propriétaires, l'arthrose apparaît comme l'affection musculosquelettique la plus fréquente chez les chevaux gériatriques (Ballou, Mueller, Dowling-Guyer 2020; Brosnahan, Paradis 2003; J. L. Ireland et al. 2011; McGowan et al. 2010). Une étude réalisant des examens cliniques sur 200 chevaux de plus de 15 ans met en évidence une réduction de l'amplitude de flexion d'au moins une articulation chez 83 % des chevaux examinés (J. L. Ireland et al. 2012). La prévalence de l'ostéoarthrose chez les chevaux de plus de 15 ans est de 50 % et s'élève à 80-90 % chez les chevaux de plus de 30 ans (J. L. Ireland et al. 2012). Elle est, par ailleurs, la source de douleur musculosquelettique la plus fréquente chez le cheval, en particulier chez les individus gériatriques (J. L. Ireland et al. 2012).

L'arthrose, ou ostéoarthrose ou encore maladie dégénérative des articulations, se définit comme un groupe de troubles caractérisés par une détérioration progressive du cartilage articulaire avec perte de collagène de type II et de protéoglycanes, puis perte de l'activité synthétique et proliférative des chondrocytes pour finir en leur apoptose. Elle s'accompagne de modifications de l'os sous chondral avec la formation d'ostéophytes et d'une sclérose subchondrale. La membrane synoviale est elle aussi altérée et le liquide synovial est modifié. En bref, la pathogénie de l'arthrose réside dans la perturbation de l'homéostasie articulaire entraînant un déséquilibre entre les processus anaboliques et cataboliques dans l'articulation (Van Weeren, Back 2016).

Plusieurs facteurs étiologiques sont impliqués dans l'arthrose, notamment la synovite, les traumatismes articulaires importants exceptionnels et les microtraumatismes résultant de surcharges répétitives. Une fois que l'arthrose s'est déclarée, elle tend à progresser lentement, mais inexorablement, et à s'étendre à l'ensemble de l'articulation. L'arthrose est une maladie insidieuse. Le cartilage articulaire est aneural et les lésions peuvent être importantes avant que la douleur ne soit perçue grâce aux terminaisons nerveuses localisées dans l'os sous-chondral. En effet, le périoste est très richement innervé dans les marges de l'articulation et de la membrane synoviale (Van Weeren, Back 2016). La sclérose de l'os subchondral potentiellement consécutive aux lésions cartilagineuses résulte en une perte significative de la capacité d'absorption des chocs, entraînant une augmentation des traumatismes à d'autres parties du membre (Cary, Turner 2006). L'homéostasie articulaire étant perturbée en raison des processus cataboliques en cours dans le cartilage, une inflammation de bas grade peut survenir et apparaître cliniquement sous la forme d'un épanchement articulaire (Van Weeren, Back 2016). Si cette inflammation devient chronique, elle peut altérer la qualité du liquide synovial, réduisant encore plus la capacité d'absorption des chocs dans l'articulation et contribuant à la progression du processus arthrosique. Les lésions causées dans le cartilage se combrent alors par du fibrocartilage, mais celui-ci est moins résistant aux traumatismes et aux pressions liées au poids du cheval. En conséquence, l'articulation est fragilisée (Van Weeren, Back 2016).

La dégénérescence des articulations après des années de fonctionnement peut être aggravée par des défauts de conformation, des traumatismes antérieurs, des infections articulaires, un fragment ostéochondral non traité ou encore des microtraumatismes répétés. De plus, un ferrage inadapté, des protocoles d'entraînement et des conditions environnementales (sol humide par exemple) peuvent accélérer la progression de l'arthrose (Van Weeren, Back 2016).

L'arthrose se situe la plupart du temps dans les articulations des membres mais peut aussi être localisée dans la région lombaire. Les localisations préférentielles de cette affection dépendent en majeure partie de la discipline sportive pratiquée par le cheval. Dans la région lombaire, elle peut modifier significativement la biomécanique de la colonne vertébrale et peut contribuer à un pincement de moelle épinière ou à la compression de racines nerveuses pouvant résulter en des troubles neurologiques (Cary, Turner 2006).

Une caractéristique clinique de l'arthrose est son caractère intermittent. Les chevaux peuvent ne pas boiter pendant longtemps, puis, le plus souvent à cause d'une surcharge involontaire, soudainement les symptômes d'épanchement articulaire et de boiterie apparaissent. Ces signes ont tendance à s'estomper avec le temps, mais si aucun traitement n'est entrepris la résolution peut prendre beaucoup de temps. Une autre caractéristique clinique courante de l'arthrose est la diminution de l'amplitude des mouvements articulaires, très fréquente chez le cheval âgé. Elle s'explique par l'épaississement des structures périarticulaires et de la capsule articulaire, ainsi que par la formation d'ostéophytes sur les bords de l'articulation. Ces changements structurels tendent à s'aggraver avec l'âge (Van Weeren, Back 2016).

Deux types de stimuli de douleur sont rapportés dans les articulations synoviales : le stimulus mécanique causé par le traumatisme et le stimulus chimique causé par l'inflammation. L'inflammation articulaire est médiée par la libération de cytokines inflammatoires et par l'augmentation du volume de liquide synovial, augmentant ainsi la pression intra-articulaire. Dans le cas de l'arthrose, ces deux mécanismes sont présents mais la douleur est majoritairement générée par l'inflammation (Van Weeren, Back 2016).

C. Dégénérescence des tendons et ligaments liée à l'âge

Les chevaux vieillissants ont tendance à avoir une réduction de l'élasticité du tissu conjonctif et des altérations de la résistance des tendons et de leur capacité à stocker l'énergie. Une détérioration progressive de la structure matricielle des tissus mous se produit également, augmentant le risque de blessure du tendon ou du ligament. De plus, le processus de réparation des tendons et ligaments lésés aboutit chez le cheval âgé à une calcification dystrophique plutôt qu'à un tissu collagène. En conséquence, la résistance, l'élasticité et la résilience de ces structures sont fortement altérées (Cary, Turner 2006).

Une dégénérescence progressive du ligament suspenseur des membres postérieurs a été observée chez les chevaux gériatriques. Elle est associée à une conformation droite du jarret avec ou sans hyperextension des boulets. Au cours du processus de dégénérescence, les faisceaux de collagène individuels fusionnent. Les fibroblastes au centre de ces grands faisceaux ont un apport sanguin diminué, entraînant leur mort ou leur transformation en chondrocytes. Il en résulte la formation de tissu cartilagineux. A terme, le ligament perd son élasticité et fournit un moins bon soutien ; une descente progressive du boulet est alors observée, engendrant des contraintes anormales et une diminution du maintien de l'articulation (Cary, Turner 2006).

Bilan : les affections locomotrices du cheval gériatrique

Les atteintes musculosquelettiques sont le deuxième motif de consultation le plus fréquent et une importante raison d'euthanasie chez les chevaux gériatriques. Parmi les chevaux atteints de problèmes locomoteurs, l'arthrose et la fourbure chronique sont les affections les plus rencontrées, elles sont respectivement diagnostiquées chez plus de la moitié et plus d'un tiers de la population gériatrique équine. Ces affections sont douloureuses et invalidantes et ont

un réel impact négatif sur la qualité de vie des vieux chevaux. L'âge est un facteur de risque d'arthrose et de dégénérescence progressive des ligaments et tendons.

La gestion de la douleur est un enjeu chez les chevaux gériatriques souffrant de pathologie musculosquelettique. Un soin tout particulier devra être pris concernant le parage ou la ferrure et l'alimentation devra être ajustée pour éviter les épisodes de fourbure. L'activité physique pourra être conservée mais elle devra être adaptée (Cary, Turner 2006).

III. Affections respiratoires

Dans une étude rétrospective portant sur des chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référé de l'université du Minnesota, les problèmes concernant le tractus respiratoire affectaient 16 % des 467 chevaux admis. Il s'agit du 3^{ème} appareil le plus souvent touché après les problèmes gastro-intestinaux et musculosquelettiques (Brosnahan, Paradis 2003).

Dans des études interrogeant les propriétaires de vieux chevaux sur les maladies de leur animal, les signes cliniques de maladies respiratoires sont souvent mentionnés (toux, jetage, dyspnée, efforts respiratoires intenses pendant l'effort) mais le diagnostic de maladie respiratoire est au contraire peu évoqué (J. L. Ireland et al. 2011; McGowan et al. 2010). Ce constat suggère un manque de reconnaissance des signes d'appel de ces affections par les propriétaires ou un manque de sensibilisation des propriétaires à ces affections. Dans l'étude de Ballou et al (2020) interrogeant les propriétaires de chevaux de 18 ans et plus, 7,8 % seulement rapportent que leur cheval a été diagnostiqué avec la maladie des petites voies respiratoires par leur vétérinaire.

Alors que la morbidité est grande, la mortalité due aux maladies respiratoires est faible chez les vieux chevaux ; elle représente seulement 4,2 % des causes de mortalité chez les 241 chevaux de l'étude de Miller et al (Miller et al. 2016).

A. Maladie des petites voies respiratoires

Parmi les chevaux atteints d'affections respiratoires dans l'étude de Brosnahan et Paradis de l'université du Minnesota, plus de 37 % étaient atteints de bronchiolite ou maladie des petites voies respiratoires (MPVR), soit 6 % des 467 chevaux hospitalisés (Brosnahan, Paradis 2003). La prévalence de la maladie dans la population générale a été estimée à environ 14 % dans une étude britannique, bien que les chevaux de 15 ans ou plus sont beaucoup plus susceptibles d'être touchés, avec un odd ratio de 18,3 (IC à 95 %, 4,31-77,66) par rapport aux chevaux de moins de 5 ans (Hotchkiss, Reid, Christley 2007). Ainsi, l'âge est un facteur de risque pour la MPVR. Un environnement urbanisé, les infections respiratoires et l'exposition au foin et à la paille au début de la vie de l'animal constituent les principaux facteurs de risques de cette maladie (Hotchkiss, Reid, Christley 2007).

La MPVR est la maladie respiratoire non infectieuse la plus fréquente chez les chevaux. Elle se caractérise par une inflammation récurrente et chronique des petites voies respiratoires, un bronchospasme, une production excessive de mucus et des modifications pathologiques des parois bronchiolaires qui engendrent une obstruction des voies aériennes terminales. (Davis, Rush 2006). La surface totale de la section transversale des petites voies respiratoires étant notablement grande, les signes cliniques ne sont observables au repos que lorsque cette maladie obstructive implique la majorité des petites voies aériennes. Aucune prédisposition de race ou de sexe ne sont connues, et l'incidence de la maladie est en corrélation linéaire avec l'âge. Des

études ont mis en évidence une composante héréditaire de la maladie. L'exacerbation de la maladie est souvent saisonnière et tend à être plus intense lorsque les chevaux sont logés à l'intérieur et exposés à des allergènes spécifiques ou à des irritants des voies respiratoires tels que la poussière organique, la mauvaise qualité de l'air, le foin de mauvaise qualité, les vapeurs d'ammoniac et les spores fongiques (Davis, Rush 2006).

L'inflammation est initiée par l'inhalation de poussières organiques dont la source la plus importante est le foin. La MPVR est plus souvent rencontrée chez les chevaux âgés en raison des nombreuses années d'exposition à un environnement poussiéreux. Chez un cheval atteint, l'inhalation de poussières organiques déclenche un phénomène inflammatoire dans les petites bronches : sous l'influence de cytokines produites localement (interleukine 8, leucotriène...) les neutrophiles migrent vers le poumon et s'accumulent dans la lumière des petites voies aériennes en quelques heures et produisent d'autres cytokines. Ces médiateurs de l'inflammation agissent sur les nerfs cholinergiques et les muscles lisses des voies aériennes et engendrent un bronchospasme. Ils stimulent également la production de mucus moins fluide que la normale. De plus, le phénomène inflammatoire provoque un œdème des parois bronchiques. Le bronchospasme, l'accumulation de mucus dans les voies respiratoires et l'œdème des parois des voies respiratoires résultent en une obstruction des voies aériennes et une inadéquation de la ventilation/perfusion, conduisant à une hypoxémie. Il s'ensuit des modifications de la stratégie respiratoire, avec une augmentation de la durée et de l'amplitude de la phase expiratoire active, et en cas de crise, des signes allant de la polypnée à la détresse respiratoire. Les chevaux atteints de MPVR, en plus de présenter une hypersensibilité à la poussière de leur environnement, montrent une réponse bronchoconstrictrice exagérée aux stimuli non spécifiques tels que des neurotransmetteurs, l'histamine, des gaz, l'air froid ou des poussières inorganiques. Cette hyperréactivité est présente même en période de rémission, après une mise au pâturage (Dauvillier, van Erck-Westergren 2013). L'évaluation histologique des tissus pulmonaires prélevés sur les chevaux atteints de cette affection se caractérise par la présence d'une inflammation pulmonaire persistante même lors de la rémission des symptômes. Ces résultats indiquent que, bien que les signes cliniques soient réversibles, les modifications des parois bronchiques sont permanentes (Davis, Rush 2006).

Une intolérance à l'effort ou une récupération post-effort anormalement prolongée sont des signes d'appel de cette maladie (Dauvillier, van Erck-Westergren 2013). Les premières manifestations de la maladie peuvent être subcliniques. Une toux occasionnelle au début de l'exercice ou en mangeant peut être la première anomalie détectée. Avec le développement de la maladie, la fréquence et l'intensité des épisodes de toux augmentent et se transforment en épisodes paroxystiques de toux non productive lorsque le cheval est en présence de nourriture ou lors d'un effort. Un jetage accompagne souvent les épisodes de détresse respiratoire. En cas d'exacerbation de la maladie, des épisodes de tachypnée de dilatation des narines et d'expiration en deux temps avec pousse abdominale se produisent. La progression de la maladie s'accompagne d'une perte de poids importante et de la présence d'une « ligne de pousse », en particulier chez les chevaux âgés non traités. La ligne de pousse est causée par l'hypertrophie des muscles obliques abdominaux externes qui sont recrutés pour faciliter l'expiration de l'air piégé dans les voies aériennes terminales. Les épisodes cliniques peuvent durer de quelques jours à quelques semaines. L'auscultation thoracique des chevaux atteints de MPVR légère ne permet pas d'identifier d'anomalie au repos, mais une procédure de ventilation forcée (test au sac) ou un examen après exercice peuvent révéler des sifflements expiratoires dans la périphérie pulmonaire. L'auscultation respiratoire révèle souvent des crépitements inspiratoires et parfois des sifflements expiratoires. Un râle trachéal dû à une production excessive de mucus peut être entendu dans tous les champs pulmonaires chez les chevaux atteints de MPVR avancé. La rétention d'air dans les champs pulmonaires périphériques entraîne une hyper-résonance des

champs pulmonaires ventraux et caudaux : ces changements causent l'augmentation de la taille des champs d'auscultation pulmonaires (Davis, Rush 2006; Marr 2016).

Quand le diagnostic de MPVR est établi chez un cheval gériatrique, la maladie est plus susceptible de s'aggraver. En effet, si la maladie est diagnostiquée chez des chevaux d'âge moyen elle est plus facilement contrôlée grâce à une médication adaptée. Mais lors d'un diagnostic tardif, les chevaux sont plus susceptibles d'avoir développé un remodelage permanent des tissus du tractus pulmonaire ainsi que de la fibrose, le cheval est alors moins réceptif au traitement médicamenteux (Davis, Rush 2006).

B. Maladies pulmonaires infectieuses

Parmi les chevaux de l'étude rétrospective de Brosnahan et Paradis, 2 % étaient atteints de pneumonies et maladie laryngée. La grande majorité des pneumonies était secondaire à une obstruction œsophagienne et à une fausse déglutition (Brosnahan, Paradis 2003).

La pneumonie chez le cheval âgé peut être liée à l'aspiration (Brosnahan, Paradis 2003) mais le DPIH est également une cause prédisposante importante (Davis, Rush 2006). En effet, les chevaux atteints de DPIH peuvent être immunodéprimés et la pneumonie est fréquente dans ces cas (McFarlane 2011). Il a été suggéré que des infections occultes peuvent se produire en cas de DPIH en raison de l'absence d'une réponse inflammatoire aux agents pathogènes (McFarlane 2011) et l'inflammation des voies respiratoires pourrait alors être un facteur contribuant au développement du DPIH ; car l'inflammation chronique et le stress oxydatif ont été associés à la neurodégénérescence. Les événements pathogènes et les mécanismes reliant la maladie pulmonaire et le DPIH restent à déterminer ; néanmoins le DPIH est un facteur de risque important de maladie pulmonaire infectieuse (Marr 2016).

Même si une maladie des voies respiratoires hautes associée à une sinusite est plus fréquemment diagnostiquée lorsque le cheval est atteint de DPIH, une maladie des voies respiratoires profondes peut aussi se développer. L'agent pathogène dominant, quel que soit l'âge du cheval adulte, est *Streptococcus equi* var. *zooepidemicus*. Cet agent pathogène est un streptocoque β -hémolytique et fait partie de la flore normale des voies respiratoires supérieures des chevaux en bonne santé. Cette bactérie se développe à la suite d'altérations de l'épithélium des voies respiratoires causées par exemple par une infection virale. Elle affecte plutôt les voies respiratoires supérieures. Dans de nombreux cas la maladie est polymicrobienne. Les complications associées à la bronchopneumonie équine surviennent quand les envahisseurs secondaires sont des agents pathogènes Gram négatifs. Le milieu anaérobie contribuant à la progression de la maladie, il convient de tout mettre en œuvre pour appliquer des protocoles antibiotiques efficaces (Davis, Rush 2006).

Les signes cliniques comprennent de la fièvre, une détresse respiratoire et de la toux. La toux est généralement inductible et peut être démontrée par compression de la trachée proximale. La tachypnée est un paramètre sensible et fréquemment observé chez les chevaux atteints de maladie pulmonaire infectieuse (Davis, Rush 2006).

Bilan : les affections respiratoires du cheval gériatrique

Les affections de l'appareil respiratoire représentent le 3^{ème} motif de consultation en gériatrie équine. Les affections dominantes sont la maladie des petites voies respiratoires et les maladies pulmonaires infectieuses. L'âge est un facteur de risque de la maladie des petites voies respiratoires. Lorsque cette maladie est diagnostiquée chez un cheval âgé, elle est souvent grave et sa réponse au traitement médicamenteux est souvent faible. Concernant les maladies

pulmonaires infectieuses, le DPIH est un facteur de risque important de ces affections et une des causes les plus fréquemment mentionnées est la fausse déglutition.

Les affections respiratoires sont cependant trop peu suspectées par les propriétaires, possiblement en raison d'un manque de reconnaissance des signes d'appel de ces affections ou d'un manque de sensibilisation des propriétaires à ces affections.

La prise en charge est considérée par la plupart des auteurs comme le facteur principal d'amélioration des défenses immunitaires pulmonaires. Une faible humidité et un environnement sans poussière sont des conditions à atteindre au niveau de l'environnement et de l'alimentation pour limiter l'apparition ou réduire les signes cliniques des affections respiratoires (Davis, Rush 2006).

IV. Affections endocriniennes

Dans une étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référentiel de l'université du Minnesota, 11 % des chevaux présentaient une maladie d'origine endocrinienne (Brosnahan, Paradis 2003).

A. DPIH

Une étude s'intéressant au diagnostic post-mortem de la cause du décès de 241 chevaux de 15 ans et plus autopsiés à l'université de Purdue aux USA démontre que l'adénome pituitaire est la néoplasie entraînant le plus de décès. En effet, sur les 65 chevaux atteints d'adénome pituitaire, 47,7 % ont été euthanasiés en raison des signes cliniques que cette tumeur engendrait. Les maladies concomitantes les plus fréquentes au DPIH sont en premier lieu les tumeurs (26 %) avec principalement l'adénome thyroïdien, les processus inflammatoires (23 %) et les boiteries (8 %) (Miller et al. 2016).

La maladie endocrinienne la plus diagnostiquée dans la population de 467 chevaux de 20 ans et plus de l'étude de Brosnahan et Paradis de l'université du Minnesota est le DPIH avec 17 % des chevaux hospitalisés atteints. La méthode diagnostique se basait sur 3 critères : la présence d'hypertrichose, l'augmentation de l'ACTH plasmatique et la découverte d'un adénome pituitaire à l'examen nécropsique. L'âge moyen de diagnostic de cette affection était 27 ans (Brosnahan, Paradis 2003). Dans une étude interrogeant les propriétaires sur les affections de leurs chevaux de plus de 20 ans, le DPIH était la deuxième affection la plus fréquente derrière l'arthrose avec une prévalence de 26,8 % dans cette population (Ballou, Mueller, Dowling-Guyer 2020).

Nous avons déjà procédé à une description détaillée de cette maladie dans la première partie de ce document.

B. Le syndrome métabolique équin

Le syndrome métabolique équin (SME) n'est pas une maladie mais plutôt un ensemble de facteurs conduisant à la fourbure d'origine endocrine. La caractéristique physiopathologique de ce syndrome est la dérégulation de l'insuline. Ce terme désigne la perturbation de l'équilibre entre les concentrations plasmatiques en insuline, glucose et lipides. Elle peut se manifester de plusieurs façons : une hyperinsulinémie basale, une réponse hyperinsulinémique excessive ou

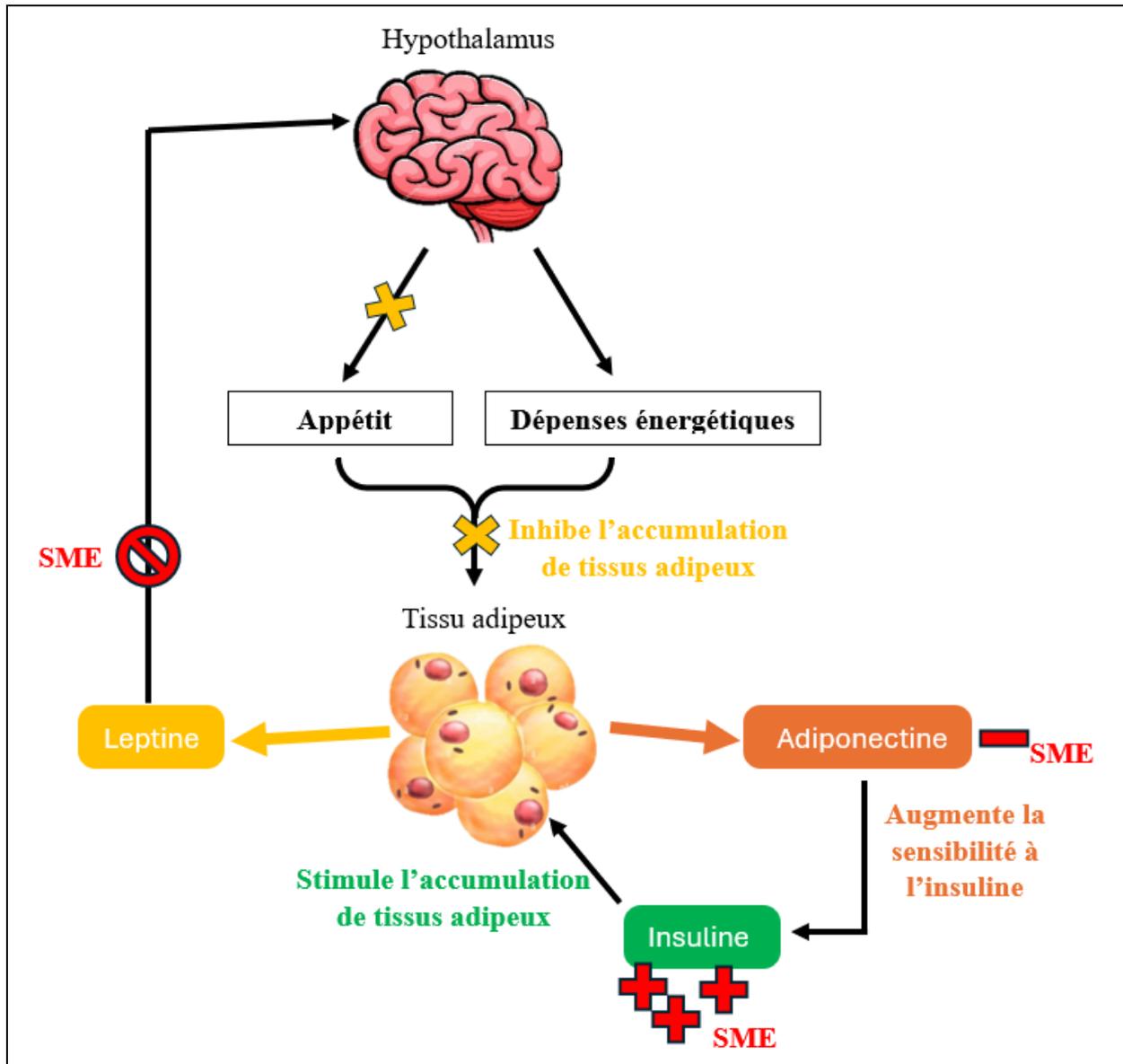
prolongée suite à l'ingestion d'hydrates de carbone avec ou sans hyperglycémie excessive ou prolongée (intolérance au glucose) et une résistance tissulaire à l'insuline. La première conséquence de ce syndrome est la fourbure, viennent ensuite l'hyperglycémie et l'hypertriglycéridémie (Durham et al. 2019).

La concentration en adiponectine est significativement plus faible chez les vieux chevaux (11-18 ans) par rapports aux jeunes chevaux (< 8 ans) d'après une étude menée en 2015 (Kawasumi et al. 2015). D'autres études ont démontré que la concentration sanguine en insuline était significativement plus élevée chez les vieux chevaux. Ces arguments sont en faveur du fait que l'âge est associé à la dérégulation de l'insuline (Durham et al. 2019).

Certaines races sont surreprésentées, elles seraient ainsi génétiquement prédisposées au SME, à l'image de la plupart des races de poneys, du Mustang espagnol, du Morgans, du Péruvien et de certaines races de chevaux de selle européens. Les tentatives des propriétaires de faire perdre du poids à leurs chevaux sont souvent infructueuses et ces chevaux sont communément appelés « *easy keepers* ». En outre, la pratique courante en alimentation consiste à donner aux chevaux des aliments riche en hydrates de carbone solubles et dont l'indice glycémique est élevé mais leur activité physique est généralement inférieure à celle qui justifierait de consommer de tels régimes alimentaires. Ceux-ci entraînent ainsi une prédisposition à l'obésité (Messer IV 2006).

L'obésité n'est plus considérée comme une cause du SME mais plutôt comme une caractéristique associée à ce syndrome et qui peut exacerber la dérégulation de l'insuline. En effet, le tissu adipeux produit et sécrète 2 hormones, la leptine et l'adiponectine, ainsi que des médiateurs inflammatoires. Ces molécules pourraient avoir un effet sur le contrôle de la glycémie, l'inflammation et la fonction cardio-vasculaire (Durham et al. 2019). La leptine, sécrétée principalement par les adipocytes, agit sur l'hypothalamus et entraîne une suppression de l'appétit chez les individus normaux (Messer IV 2006) et une augmentation de la dépense énergétique en cas d'excès d'apport énergétique alimentaire. Ainsi, elle régule l'accumulation de tissus adipeux dans l'organisme. Chez les chevaux atteints de SME, il existe une résistance à la leptine en corrélation avec une hyperinsulinémie et en conséquence un dépôt non contrôlé de tissu adipeux. L'adiponectine, quant à elle, est exclusivement sécrétée par les adipocytes. Elle améliore la sensibilité à l'insuline et possède des propriétés anti-inflammatoires. Sa concentration est inversement liée à la masse grasseuse et à l'insulino-résistance (Durham et al. 2019). La figure 8 résume l'action des différentes hormones et les modifications observées chez les chevaux atteints de SME.

Figure 8 : Schéma du rôle de la leptine et de l'adiponectine sur le tissu adipeux chez le cheval atteint de SME (source personnelle)



Les deux signes cliniques caractéristiques de ce syndrome sont un surpoids voire une obésité avec une répartition anormale des graisses et des épisodes de fourbure chronique. La graisse s'accumule anormalement dans des zones spécifiques telles que la crête nuchale, le fourreau, l'omentum, à la base de la queue et à la base de l'encolure. Une baisse de fertilité a aussi été rapportée chez les juments et les étalons atteints de ce syndrome (Durham et al. 2019; Messer IV 2006). Plusieurs études s'accordent sur le fait que la dérégulation de l'insuline et hyperinsulinémie sont à l'origine de la fourbure (Durham et al. 2019).

La maladie se développe souvent entre 5 et 15 ans et il n'est pas rare qu'elle soit concomitante au DPIH (Messer IV 2006).

C. Adénome thyroïdien

Dans l'étude s'intéressant au diagnostic post-mortem de 241 chevaux de 15 ans et plus menée à l'université de Purdue aux USA, 17 % des chevaux étaient atteints d'adénome thyroïdien (Miller et al. 2016).

D'après une étude de 1994, l'adénome thyroïdien était la lésion la plus fréquente affectant les glandes thyroïdes et sa prévalence augmentait avec l'âge chez le cheval. En effet, parmi les 29 chevaux examinés, 12 chevaux atteints de lésions thyroïdiennes avaient plus de 17 ans et parmi eux, 11 présentaient un adénome thyroïdien. Il est à noter néanmoins que la population de cette étude était faible (Dalefield, Palmer 1994).

L'adénome est le néoplasme thyroïdien le plus fréquent chez le cheval. Il s'agit d'une tumeur bénigne, le plus souvent bilatérale et qui touche surtout les chevaux âgés. Dans la grande majorité des cas cette affection est asymptomatique et n'engendre donc pas de dysfonctionnement thyroïdien (Desjardins, Jean 2007).

Bilan : les affections endocriniennes du cheval gériatrique

L'affection endocrinienne la plus fréquente est le dysfonctionnement de la *pars intermedia* de l'hypophyse. Les maladies concomitantes les plus fréquentes au DPIH sont les tumeurs, avec principalement l'adénome thyroïdien, les processus inflammatoires et les boiteries. Le syndrome métabolique équin est une maladie endocrinienne souvent concomitante au DPIH. L'âge étant un facteur de risque de la dérégulation de l'insuline, la prévalence du SME augmente chez les chevaux gériatriques. L'adénome thyroïdien est moins fréquent que les deux précédentes affections endocriniennes et n'engendre pas de dysfonctionnement thyroïdien. L'âge est un facteur de risque de cette tumeur bénigne des glandes thyroïdes.

Concernant cette catégorie d'affections, l'entretien et les soins quotidiens au cheval sont très importants dans sa prise en charge. Une attention particulière devra être portée à l'alimentation, la vaccination et vermifugation, l'exercice physique et les soins dentaires et podaux.

V. Affections de l'appareil reproducteur

Dans l'étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référent de l'université du Minnesota, 6 % présentaient des problèmes liés à la reproduction (Brosnahan, Paradis 2003).

A. La jument

Toutes les études menées conduisent à la même conclusion : une réduction de la fertilité et de la fécondité est observée chez les juments âgées de plus de 15 ans. La fertilité par cycle des vieilles juments est estimée à 30-35 % alors que celle des jeunes juments est de 60 % (Madill 2002). De même, le taux de poulinage après une saison de mise à la reproduction est de 80 % chez les juments de moins de 15 ans et de 50 % chez les juments de plus de 18 ans (Bruyas 2013). Pour expliquer ces différences entre les jeunes et les vieilles juments, deux hypothèses sont avancées : premièrement, la grande incidence des atteintes de l'état général et des

affections des autres appareils chez les chevaux âgés peut réduire les performances reproductives ; deuxièmement, il existe des perturbations d'ordre génital chez les vieilles juments avec d'une part une plus forte incidence des lésions et des affections acquises du tractus génital et d'autre part une détérioration « physiologique » avec l'âge des fonctions sexuelles.

1. Les affections acquises

a. Voies génitales postérieures

Chez les vieilles juments multipares ou amaigries, l'orientation de la vulve souvent oblique, au lieu d'être verticale, en raison d'un enfoncement de l'anus entre les pointes des fesses causé par une amyotrophie. Les lèvres vulvaires peuvent avoir perdu leur tonicité et la commissure supérieure des lèvres peut se situer très au-dessus du plancher du bassin et très près de l'anus. Du fait d'une moindre occlusion des lèvres vulvaires, d'une modification de l'orientation de l'axe du conduit vestibulo-vaginal devenu horizontal ou plongeant crânialement, voire d'une non-occlusion de l'anneau vestibulaire, les juments âgées présentent souvent un pneumovagin. De plus, si un poulinage a occasionné des lésions du méat urinaire, un urovagin est possible. En outre, le col utérin peut avoir subi des déchirures lors des poulinages. En fonction de la profondeur et de la sévérité de ces lésions du col, leur cicatrisation et la récupération fonctionnelle sont très variables (col fibrosé, fistule...).

Toutes ces anomalies prédisposent aux endométrites infectieuses d'évolution chronique, qui représentent la première cause d'infertilité chez la jument. Elles prédisposent également les juments gestantes aux placentites ascendantes pendant la seconde partie de la gestation et aux avortements (Bruyas 2013).

b. Utérus

Chez les juments multipares il n'est pas rare que l'orientation de l'axe utérin soit modifiée avec un utérus pendulaire et plongeant ventralement dans la cavité abdominale. En effet, les gestations répétées étirent le ligament large et augmentent le poids de l'utérus. Celui-ci descend alors plus profondément dans la cavité abdominale. Une diminution du tonus des muscles abdominaux et une réduction de la graisse corporelle entraînent une inclinaison ventrale de l'utérus dans la cavité abdominale (Carnevale 2006). Cette bascule est souvent à l'origine d'un défaut de vidange utérine nécessaire à l'élimination de l'inflammation physiologique post-saillie, post-insémination ou encore des lochies post-partum. Cette modification prédispose alors les juments à développer des endométrites persistantes (Bruyas 2013). En outre, cette inclinaison ventrale de l'utérus peut prédisposer à l'accumulation d'urine dans le vagin lors de l'œstrus pendant lequel le col de l'utérus se détend. L'urine accumulée dans l'utérus peut provoquer une inflammation et à terme une infertilité (Carnevale 2006). L'activité contractile de l'utérus est importante pour éliminer les débris présents dans l'utérus et donc limiter les infections utérines. Cette activité contractile est moins efficace chez les juments âgées. De plus, en raison des multiples parturitions et traumatismes lors du part, les vieilles juments multipares peuvent présenter un col de l'utérus fibreux qui ne s'ouvre pas correctement pendant l'œstrus. Ces modifications, en association avec la modification de l'axe utérin, altèrent le drainage du liquide de l'utérus et une endométrite peut en résulter (Carnevale 2006).

À la suite des gestations, poulinages et endométrites infectieuses, les juments âgées présentent des lésions d'endométrite dégénérative chronique plus ou moins grave en fonction de leur passé. Ces lésions cicatricielles se traduisent par une réduction du nombre et de la fonctionnalité des glandes endométriales (Carnevale 2006) et par l'existence de lacunes lymphatiques plus ou moins étendues (Bruyas 2013). Elles diminuent les capacités de défenses utérines vis-à-vis des infections et réduisent la densité des cryptes où s'insèrent les

microcotylédons placentaires. Ainsi, les lésions d'endométrite dégénérative chronique sont un facteur supplémentaire de prédisposition aux endométrites infectieuses et elles entraînent un défaut de mise en place du placenta et un arrêt précoce de la gestation (45-60 jours) ou bien si celle-ci se poursuit elles mènent à une diminution de la surface d'échange utéro-placentaire. Il est donc très important chez les vieilles juments de confirmer la gestation à 14, 25 et 60 jours post-fécondation. La réduction de la surface d'échange utéro-placentaire mène à une altération de la programmation fœtale. Ainsi les poulains sont plus petits, moins lourds mais aussi davantage prédisposés aux affections néonatales, à certaines maladies à l'âge adulte et à de moindres performances sportives (Bruyas 2013).

La fréquence des kystes utérins augmente en parallèle des lésions d'endométrite dégénérative chronique (Madill 2011). Il est probable que ces kystes augmentent l'incidence des morts embryonnaires. En effet, selon la taille du kyste et sa localisation, il peut perturber la mobilité de la vésicule embryonnaire en début de gestation et ainsi empêcher l'émission du signal anti-lutéolytique. Ce phénomène entraîne la lyse du corps jaune et la mort embryonnaire. Ensuite, lors de l'implantation de la vésicule embryonnaire, si celle-ci s'accroche à un kyste utérin, un défaut de contact entre le trophoblaste et l'endomètre est possible, entraînant une réduction de la surface d'échange et pouvant conduire à une mort embryonnaire entre J16 et J35. Il est à noter que les kystes utérins sont un signe clinique des lésions dégénératives chroniques de l'endomètre, qui à elles seules, sont des facteurs de réduction de fertilité (Bruyas 2013).

c. Trompes utérines

Les affections et modifications liées à l'âge des trompes utérines sont peu étudiées et la fréquence des salpingites est très discutée. En revanche, il est reconnu que des bouchons de glycoprotéines peuvent se constituer dans la lumière des trompes utérines et être à l'origine d'une faible fertilité, voire d'une infertilité si l'atteinte est bilatérale. Une étude met en évidence que ces bouchons sont plus fréquents chez les juments âgées, ce constat peut expliquer certains cas d'infertilité (Bruyas 2013).

2. Modifications physiologiques liées à l'âge

L'arrêt de la reproduction se produit chez la jument comme suit : il se produit un allongement de la phase folliculaire avec une réduction de l'activité ovarienne. En conséquence, les ovulations deviennent sporadiques avec des concentrations élevées en hormone folliculo-stimulante (FSH) et en hormone lutéinisante (LH). Finalement, l'inactivité ovarienne devient persistante (follicule < 5mm et pas d'ovulation) avec des concentrations élevées de FSH et LH. Lorsque des juments ont à plusieurs reprises des intervalles œstraux allongés et une activité folliculaire réduite elles évolueront vers la sénescence reproductive en 2 à 4 ans (Carnevale 2006).

a. Activité ovarienne et ovulation

À partir de 15 ans les juments ont tendance à avoir un anœstrus saisonnier plus long (d'au moins 2 semaines) du fait d'un début d'activité ovarienne plus tardif au printemps en raison d'une insuffisance en LH nécessaire à l'ovulation. Ce phénomène peut aussi être lié au fait que l'anœstrus saisonnier est d'autant plus long que la jument est maigre (Bruyas 2013).

Avec l'âge, la taille du follicule au moment de l'ovulation a tendance à devenir de plus en plus petite. La durée de la phase folliculaire chez les juments de 15 à 19 ans tend à se raccourcir (sans incidence sur la durée de la phase lutéale). Cela semble lié à une sécrétion plus élevée en FSH plus précocement pendant la phase lutéale. Le follicule dominant est alors de plus grande taille en début d'œstrus mais sa vitesse de croissance ensuite est plus lente, ce qui

fait que le follicule lors de l'ovulation est plus petit chez les juments âgées. En conséquence, cela peut entraîner une mauvaise estimation du moment de l'ovulation et ainsi la réalisation d'une insémination trop tardive (Bruyas 2013).

L'intervalle entre deux ovulations est plus long chez les juments âgées que chez les jeunes juments, cela étant dû à un diamètre plus faible du follicule dominant au moment de la lutéolyse naturelle (environ 15j après l'ovulation) et un taux de croissance plus lent des follicules pré-ovulatoires des juments gériatriques (Bruyas 2013).

La réserve folliculaire s'amenuise avec l'âge : une réduction du poids ovarien et du nombre de follicules a été constatée chez les juments de plus de 15 ans. Une vague de follicules est recrutée à chaque cycle avec sélection éventuelle du follicule dominant. Avec l'âge, la réserve en follicules s'amenuise et de moins en moins de follicules sont présents dans chaque vague folliculaire. Ce phénomène peut altérer le processus de sélection et entraîner l'ovulation d'un ovocyte moins viable (Carnevale 2006).

Un échec ovulatoire a été documenté chez les vieilles juments (Carnevale 2006), les recherches sont en cours pour en déterminer la cause. Souvent, lorsque des follicules pré-ovulatoires sont imagés à l'échographie, ils semblent être en train d'ovuler car ils présentent des bords épaissis et irréguliers. Or, le milieu dans lequel sont ces follicules pré-ovulatoires ne leur permettrait pas d'ovuler. Des auteurs suggèrent que les ovocytes se lutéinisent sans ovuler. Des ponctions des sites d'ovulation ont révélé un liquide folliculaire sanguinolent et des ovocytes sénescents. L'incidence des follicules hémorragiques non ovulatoires est plus grande chez les vieilles juments que chez les jeunes durant les mois d'automne (Carnevale 2006).

b. Qualité gamétique embryonnaire

La qualité des ovocytes des juments âgées est reconnue comme moindre que celle des juments plus jeunes (Carnevale 2006). Cette altération des gamètes a été démontrée avec des essais de transfert d'ovocytes. Le taux de gestation chez des jeunes juments porteuses d'ovocytes pré-ovulatoires prélevés sur des vieilles juments de 20-24 ans est significativement plus faible (31 % versus 92 % lorsque les ovocytes proviennent de juments de 6-10 ans). Des défauts morphologiques des ovocytes des juments âgées ont été dépistés en microscopie optique et électronique. Les centres de transplantation d'embryons soulignent que les embryons issus de juments âgées sont moins viables et que leur vitesse de développement est plus lente. Ainsi, en pratique ces centres prélèvent les embryons un jour plus tard chez les juments âgées (8^{ème} jour au lieu du 7^{ème}) (Bruyas 2013).

À l'examen microscopique, les ovocytes des vieilles juments apparaissaient plus souvent avec de grosses vésicules, des anomalies nucléaires et des formes irrégulières (Carnevale 2006).

Les embryons issus de juments plus âgées s'avèrent aux aussi plus souvent anormaux et mènent moins souvent à une gestation à terme lors de leur implantation dans la mère porteuse. La réduction de la viabilité des embryons chez les vieilles juments s'opère avant l'entrée de l'embryon dans l'utérus. Des embryons présents dans les oviductes 3j post-ovulation ont été prélevés sur des jeunes et vieilles juments. Les embryons issus des vieilles juments s'avèrent présenter plus d'anomalies morphologiques et un retard de développement (moins de cellules) (Carnevale 2006).

c. Tonicité utérine

La tonicité utérine en période de post-œstrus et en début de gestation est significativement moins forte et moins efficace chez les vieilles juments pour assurer, d'une part, la vidange de l'utérus en période post-œstrale, et d'autre part, une immobilisation précoce de la vésicule embryonnaire. Les juments âgées sont donc prédisposées aux endométrites post-accouplement persistantes par défaut d'élimination des liquides inflammatoires utérins physiologiques résultant du contact entre les spermatozoïdes et l'endomètre (Bruyas 2013).

d. Etanchéité du col utérin en cours de gestation

Il existe une plus forte incidence des défauts d'occlusion du col utérin au cours de la gestation chez les juments âgées, conduisant à une perte d'étanchéité du canal cervical et favorisant la pénétration de bactéries dans l'utérus à l'origine de placentites ascendantes et d'avortements en l'absence de traitement adapté et précoce. Cette perte d'étanchéité est causée par un relâchement des fibres musculaires avec l'âge (Bruyas 2013). Des lésions du col, causées par des poulinares antérieurs ou des maladies infectieuses, évoquées dans le paragraphe précédent, constituent un risque supplémentaire de défaut d'étanchéité cervical.

e. Péripartum

Chez les juments de plus de 15 ans la durée de la gestation est plus variable et en moyenne plus longue par rapport aux juments plus jeunes. Les poulains sont plus chétifs et parfois dysmatures en raison de la réduction de la surface d'échange utéro-placentaire et des moindres échanges materno-fœtaux. Les risques d'accidents en péripartum sont légèrement augmentés avec l'âge. Cependant, l'incidence des dystocies ne varie pas avec l'âge. Les accidents principaux sont des ruptures du tendon prépubien en fin de gestation, des hémorragies utérines en cours de gestation et au poulinaire et des rétentions placentaires. La prédisposition des vieilles juments aux hémorragies peut provenir d'une cuprémie plus faible mais surtout d'une perte d'élasticité de la paroi des vaisseaux sanguins génitaux du fait d'une calcification et d'une fibrose de l'intima de cette paroi. Les juments âgées multipares semblent aussi plus prédisposées aux varices des veines vaginales en fin de gestation. L'âge des juments semble avoir une incidence sur la richesse en immunoglobulines du colostrum, celle-ci diminuant avec l'âge et la parité. En effet, la teneur en anticorps du colostrum aurait tendance à diminuer au-delà du 6^{ème} poulinaire. Du fait sans doute de ce risque de moindre transmission d'immunité passive et de moins bonne programmation fœtale, les poulains nés de mères âgées sont reconnus comme ayant une morbidité et une mortalité néonatale plus élevées (Madill 2002).

B. L'étalon

La fertilité des étalons décline en moyenne à partir de 15 ans. Un étalon produisant des milliards de spermatozoïdes par éjaculat, les changements reproductifs précoces associés au vieillissement peuvent donc passer inaperçus. L'utilisation de l'étalon est en fin de compte limitée par sa libido et par ses caractéristiques séminales si son corps est apte à la saillie (absence de problème locomoteur) (Carnevale 2006).

1. Modifications liées à l'âge : testicules et spermatogénèse

Des changements morphologiques ont été mis en évidence dans les testicules d'étalons âgés. On note une perte de cellules germinales chez les étalons de plus de 15 ans, de la fibrose et une atrophie des tubules séminifères (Carnevale 2006).

La production journalière de spermatozoïdes a tendance à diminuer après 12 ans, graduellement, en parallèle du vieillissement des étalons. Cette variation quantitative de la spermatogénèse est associée à une modification de la densité en cellules de Sertoli et de Leydig. La quantité de cellules de Sertoli par gramme de testicule (2 fois moins à 13-20 ans par rapport à 2-3 ans) diminue avec l'âge alors que la quantité des cellules de Leydig par gramme de testicule (3 fois plus à 13-20 ans par rapport à 2-3 ans) augmente (Bruyas 2013).

La spermatogénèse subit une variation saisonnière beaucoup plus marquée chez les étalons âgés, avec une modification de la taille des testicules plus importante entre la saison

physiologique de reproduction et l'automne-hiver. A noter que le vieillissement des étalons, au moins jusqu'à 20 ans, ne paraît pas modifier de manière sensible les paramètres qualitatifs du spermogramme, ni l'aptitude des spermatozoïdes à être réfrigérés et congelés (Bruyas 2013).

2. Facteurs endocriniens

Une faible augmentation des concentrations sanguines en inhibine, LH, FSH et testostérone a été mise en évidence chez les étalons vieillissants (ces augmentations sont en adéquation avec l'augmentation de la quantité de cellules de Leydig). Dans le cas d'étalons infertiles, les concentrations sanguines en LH et FSH augmentent au contraire de l'inhibine, de l'œstradiol et de la taille des testicules qui diminuent (Carnevale 2006).

3. Dégénérescence testiculaire

Le seul réel impact que peut avoir le vieillissement sur la fonction de reproduction des étalons est le risque de survenue d'une dégénérescence testiculaire précoce « spontanée » (à différencier des dégénérescences testiculaires induites par des lésions traumatiques et/ou là où une cause est identifiable). Les signes cliniques sont une baisse progressive de la fertilité pouvant aboutir en quelques années à une stérilité. Lors d'un examen de sperme des étalons présentant cette affection, on remarque une détérioration progressive des paramètres suivants : nombre total de spermatozoïdes dans l'éjaculat, concentration en spermatozoïdes et taux de spermatozoïdes morphologiquement anormaux. On remarque aussi une apparition de spermatogonies rondes en proportion croissante. Après plusieurs mois voire années on constate une réduction de la taille des testicules. Le diagnostic de certitude repose sur une analyse histologique du tissu testiculaire après une biopsie. Actuellement, aucun traitement n'est en mesure de ralentir le processus une fois celui-ci enclenché et ne permet pas de restaurer la fonction testiculaire altérée. Les facteurs prédisposants à cette affection sont l'âge de l'étalon et la taille des testicules à l'âge adulte inférieure à la moyenne. L'étiologie de ce trouble n'a pas été identifiée (Bruyas 2013).

Bilan : les affections de l'appareil génital du cheval gériatrique

Chez l'étalon âgé, le facteur limitant son activité reproductive est souvent sa condition physique. En effet, sa fertilité s'altère peu avec les années à l'exception d'affections génitales acquises et de la dégénérescence testiculaire présentes chez quelques individus.

Chez la jument en revanche, il existe une réduction de la fertilité et de la fécondité avec l'âge. De plus, la succession des poulinages conduit à une plus forte incidence des lésions de l'appareil génital, avec en particulier des lésions favorisant les endométrites. Beaucoup de modifications s'opèrent dans les organes génitaux femelles et la fécondité des poulinières diminue avec l'âge quel que soit le mode de reproduction utilisé. Les affections post-poulinages deviennent elles aussi plus fréquentes.

Le suivi des juments pendant la mise à la reproduction, la gestation et la phase post-partum doit être très strict (Bruyas 2013). Un examen en début de saison de reproduction est important pour déterminer si la jument est apte à supporter une nouvelle gestation ou si une récolte d'ovocytes et/ou transfert d'embryon dans une mère porteuse est à privilégier quand cela est possible.

VI. Affections oculaires

Dans l'étude portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référentiel de l'université du Minnesota, 11 % des chevaux admis présentaient des problèmes oculaires (Brosnahan, Paradis 2003). Dans l'étude de l'université de Liverpool, 91 % présentaient des anomalies oculaires. Dans cette étude les 3 affections les plus rencontrées étaient : la dégénérescence vitréenne avec 66 % des chevaux atteints, la cataracte avec 58,5 %, et la rétinopathie sénile avec 33,7 % des cas (J. L. Ireland et al. 2012). Les différences observées entre ces deux études s'expliquent par une différence dans les protocoles. En effet, dans l'étude de Brosnahan et Paradis, seuls les chevaux présentés pour problème oculaire sont comptabilisés, alors que dans l'étude de Ireland, Clegg et al tous les chevaux ont reçu un examen oculaire. Ainsi, l'étude de Brosnahan et Paradis représente plutôt la prévalence des consultations dédiées aux problèmes oculaires chez les vieux chevaux et celle de Ireland, Clegg et al, la prévalence des modifications oculaires chez les vieux chevaux. Les lésions oculaires sont observées dans une large proportion de la population gériatrique équine. Plusieurs études s'accordent sur une prévalence supérieure à 65 % (Chalder et al. 2024; Chandler, Billson, Mellor 2003; J. L. Ireland et al. 2012; McGowan et al. 2010).

Dans une étude anglaise de 2003 étudiant les types de lésions oculaires diagnostiquées chez 83 chevaux de plus de 18 ans, 80 % des animaux présentaient des lésions oculaires. Toutes les lésions observées n'ont pas été corrélées à l'âge avancé des animaux et peu de propriétaires (7/83 soit 8 %) indiquaient une réelle perte de vision de leur chevaux (Chandler, Billson, Mellor 2003). Dans cette étude les 3 affections les plus fréquentes s'avèrent être les mêmes que dans celle de Ireland, Clegg et al datée de 2012. Malgré la forte prévalence de ces lésions, les propriétaires ne rapportent pas de perturbations visuelles ou seulement un déficit visuel en lumière faible. Dans l'étude de Ireland et al. réalisée à partir de questionnaires envoyés à des propriétaires de vieux chevaux de 18 ans et plus, 3,9 % seulement mentionnent que leur cheval est atteint d'une anomalie de la vision (J. L. Ireland et al. 2011). Dans l'étude de Ballou et al. (2020) interrogeant les propriétaires de chevaux de 20 ans et plus, 11 % affirment que leur cheval présente une affection oculaire. Beaucoup de chevaux âgés sont à la retraite ou travaillés moins fréquemment qu'auparavant, les propriétaires peuvent ainsi moins remarquer ces modifications visuelles. Il est aussi possible que le cheval gériatrique s'accommode de ces déficiences visuelles facilement car ces pathologies progressent souvent lentement (Chandler, Billson, Mellor 2003).

Les mécanismes de protection de la surface oculaire dépendent dans une grande mesure de l'intégrité physique et biochimique du film lacrymal. Il a été démontré que le liquide lacrymal s'appauvrit en lysozyme, probablement le plus puissant des agents bactériolytiques du film lacrymal, avec l'âge chez l'homme. Ce film lacrymal fait partie de l'immunité innée présente sur la surface oculaire. Chez des animaux de laboratoire, l'activité de recrutement et de phagocytose des polynucléaires sur la surface oculaire est significativement réduite avec l'âge. Ces découvertes, si on les transpose chez le cheval, pourraient expliquer en partie l'augmentation de l'incidence des problèmes oculaires chez les chevaux âgés (Chandler, Matthews 2006).

A. Kératite ulcéralive

La kératite ulcéralive est une des affections oculaires les plus représentées. Cette affection se caractérise par l'existence d'un ulcère cornéen, le plus souvent unilatéral, présent depuis plus

de 2 semaines et parfois plusieurs mois, et dont l'examen montre qu'il est épithélial et souvent entouré d'une collerette d'épithélium décollé. Les signes cliniques associés à la présence de cet ulcère sont un blépharospasme, un épiphora et une photophobie. La cause la plus fréquente de formation des ulcères cornéens est un traumatisme (Régnier 2013).

Chez les chevaux âgés ces ulcères peuvent être réfractaires à la guérison et devenir atones. Sont en cause les endocrinopathies, une réduction de la viabilité épithéliale, un attachement insuffisant du stroma sous-jacent ou encore des modifications mécaniques telles que l'œdème cornéen. Une altération liée à l'âge des glycosaminoglycanes de la cornée est aussi rapportée, elle pourrait retarder la cicatrisation lors de pathologie (Sage 2002).

B. Uvéite récurrente équine

L'uvéite récurrente équine (URE) est une pathologie oculaire importante chez le cheval gériatrique. La prévalence de cette maladie atteint les 25%. Les Appaloosas sont plus susceptibles de déclencher des uvéites en raison d'une prédisposition génétique (Sage 2002). L'URE est un syndrome oculaire menaçant la vision, caractérisée par une inflammation de l'uvée (iris, corps ciliaire et choroïde) et historiquement classée en 3 sous-types selon la localisation et la durée de l'inflammation dans l'œil. Les sous-types antérieur et postérieur, sous-types classiques de l'URE, sont caractérisés par des épisodes inflammatoires répétés avec des périodes intermittentes de quiescence, tandis que la forme insidieuse présente des signes extérieurs subtils ou inexistant d'inflammation oculaire continue (Kingsley, Sandmeyer, Bellone 2023).

L'URE est décrite comme une maladie inflammatoire complexe impliquant de multiples facteurs génétiques et environnementaux qui peuvent jouer un rôle dans l'apparition et la progression de la maladie. Bien que l'étiologie exacte ne soit pas connue, la recherche immunologique soutient que l'URE est une maladie à médiation immune. En ce qui concerne son mécanisme, il a été proposé qu'après avoir été sensibilisé par un facteur provenant de l'environnement ou à cause d'une prédisposition génétique, un ou plusieurs anticorps activés induisent une réponse auto-immune contre des protéines normalement présentes dans l'œil. Certains facteurs environnementaux, principalement l'infection par une bactérie spirochète du genre *Leptospira*, ont été impliqués dans l'apparition, la progression et la gravité de la maladie. Des études ont démontré que l'augmentation de l'âge est un facteur de risque pour l'apparition et la gravité de cette affection ; cette observation est cohérente avec la nature progressive de l'URE (Kingsley, Sandmeyer, Bellone 2023). Des chercheurs allemands ont étudié 1014 chevaux de plus de 40 races et ont révélé que 25 à 30 % des chevaux examinés ayant une URE étaient âgés de plus de 15 ans (Szemes, Gerhards 2000).

Quelle que soit sa forme, persistante ou récurrente, l'uvéite endommage le tractus uvéal ainsi que la cornée, le cristallin et la rétine menant à une déficience visuelle pouvant aller jusqu'à la cécité complète de l'œil atteint. Les signes cliniques de cette affection sont non spécifiques et correspondent à ceux d'un inconfort oculaire : blépharospasme, épiphora, photophobie, conjonctivite. Les modifications du segment antérieur dues à l'inflammation peuvent inclure le myosis, l'œdème cornéen, l'atrophie des *corpora nigra* et une variation iridienne. Les modifications du segment postérieur dues à l'inflammation comprennent la dégénérescence vitréenne et l'œdème, la dégénérescence ou le décollement de la rétine. Il n'est pas rare que, dans un second temps, l'inflammation, au départ localisée dans la partie postérieure ou antérieure, s'étende à toute l'uvée. La synéchie, la cataracte et la luxation du cristallin peuvent résulter d'une inflammation dans l'un ou l'autre segment. En outre, le glaucome et le *phthisis bulbi* (atrophie de l'œil) sont des évolutions potentielles d'une URE chronique. Contrairement aux formes épisodiques de l'URE, l'uvéite insidieuse entraîne peu de

signes cliniques avant que les lésions n'engendrent un déficit visuel. Elle se manifeste principalement sous la forme d'une maladie bilatérale (Kingsley, Sandmeyer, Bellone 2023).

C. Cataracte sénile

Dans une récente étude menée au Royaume-Uni, 52 % des 50 chevaux de 15 ans et plus d'une même pension pour chevaux à la retraite ont été diagnostiqués avec une cataracte sénile (Chalder et al. 2024).

La cataracte sénile consiste en une opacification progressive du cristallin et une perte d'homogénéité de celui-ci. On constate une augmentation du risque de cataracte avec l'âge chez les chevaux et poneys (Chandler, Matthews 2006). Elle est le plus souvent bilatérale, d'évolution lente et est souvent observée chez les chevaux de plus de 18 ans. Elle résulterait de la baisse de fonctionnement des systèmes biochimiques qui protègent le cristallin du stress oxydatif induit par son exposition permanente à la lumière. Les premières manifestations cliniques se présentent comme des microvésicules dans la région des sutures postérieures du cristallin, puis elles évoluent vers la formation de condensations opalescentes dans le cortex postérieur, qui peuvent s'étendre autour du noyau. Cette affection est habituellement bilatérale, mais pas nécessairement symétrique, et seules les formes étendues ont un impact sur la vision, particulièrement dans des conditions de basse luminosité (Régnier 2013). Une subluxation ou une luxation peuvent survenir à la suite d'une destruction inflammatoire des zonules. Si le cristallin luxe vers l'avant, il peut provoquer un glaucome, des douleurs ou des dommages cornéens, il en résulte alors un œdème et éventuellement une kératite bulleuse (Sage 2002).

D. Le glaucome

Le glaucome est rare avec une incidence inférieure à 1 % chez le cheval mais il est plus commun chez les individus âgés. Les chevaux présentent peu de signes cliniques aux stades débutants, entraînant un diagnostic précoce difficile. Les signes cliniques sont non spécifiques : blépharospasme, blépharite, épiphora et un diagnostic présomptif d'uvéite souvent concomitante. Dans les stades débutants, l'œil reste fonctionnel et peut être légèrement douloureux. La pupille est généralement en mydriase. Plus tard, des stries cornéennes et une buphtalmie apparaissent, elles sont pathognomoniques du glaucome chez le cheval (Sage 2002).

Sa cause première est l'URE. Il a été démontré que le risque de glaucome augmente à partir de 10 ans d'âge chez les chevaux, et il est maximal chez les individus de plus de 15 ans. Les appaloosas ont un risque augmenté de le développer, en raison de leur prédisposition génétique à l'URE. Les facteurs prédisposants voire déterminants du glaucome équin sont : l'infiltration de l'angle irido-cornéen par des protéines et des cellules inflammatoires exsudées en chambre antérieure, le développement d'une membrane fibrovasculaire pré-irienne, la présence de synéchies marginales avec un bloc pupillaire par séclusion, d'une subluxation ou encore d'une luxation du cristallin lors d'uvéite chronique. La douleur oculaire n'est pas toujours manifeste malgré l'élévation de la pression intra-oculaire. L'œdème de la cornée et l'augmentation du volume de l'œil sont généralement les premières manifestations décelées par le propriétaire. L'examen de la cornée met en évidence des stries blanchâtres linéaires ou arborescentes aussi appelées stries de Haab. Elles représentent des zones d'amincissement ou de déchirure de la membrane de Descemet et sont dues à l'élévation de la pression intra-oculaire. Le diagnostic de cette affection est établi lorsqu'une élévation de pression intra-oculaire supérieure à 30 mmHg est mesurée avec un tonomètre à aplanissement ou à rebond (Régnier 2013) (Chandler, Matthews 2006).

E. Affections du segment postérieur du globe

1. Dégénérescence vitrénne

Cette lésion touche 50 % des chevaux de 15 ans et plus et atteint plus sévèrement les chevaux dans les régions à forte incidence d'URE, en raison des lésions vitréennes fréquentes (Régnier 2013). Cette affection progressive est présente chez les chevaux dès l'âge de 6 ans (Chandler, Matthews 2006). Dans une récente étude, 100 % des 50 chevaux de 15 ans et plus examinés ont été diagnostiqués avec une dégénérescence vitrénne (Chalder et al. 2024).

La dégénérescence vitrénne se manifeste par la liquéfaction du gel vitrén et la présence de particules flottantes mobiles dans le corps vitré. Ces particules flottantes prennent l'aspect de filaments ou d'agrégats blanchâtres dus au remaniement de la structure collagénique du corps vitré qui forme des foyers de condensation, et à la présence de cellules inflammatoires ayant infiltré le corps vitré (cellules, débris cellulaires, particules, membranes...). Leur présence affecte rarement la vision mais elle peut gêner l'observation du fond d'œil par le clinicien s'ils sont nombreux (Régnier 2013).

2. Rétinopathie sénile

La prévalence de cette affection est de 60 à 70 % chez les chevaux de plus de 25 ans (Régnier 2013). Dans l'étude de Chalder et al (2024), 9 chevaux sur 50 présentaient une rétinopathie sénile.

Cette affection se caractérise par une rupture de l'épithélium pigmentaire rétinien, une perte de photorécepteurs et une dégénérescence kystique des couches internes de la rétine neurosensorielle. La conséquence de ces lésions fonctionnelles de la rétine est une altération de la capacité visuelle, en particulier dans des conditions de faible éclairage (Chandler, Matthews 2006). Cliniquement, une dépigmentation généralisée de la région non tapétale est visible avec la présence dans cette région de stries linéaires arborescentes pigmentées. Dans les cas les plus avancés, il est possible d'observer une atténuation de la vascularisation rétinienne péri-capillaire et une augmentation de la réflexion lumineuse dans la région tapétale. Son incidence sur la vision est variable et sa découverte est souvent fortuite (Régnier 2013).

F. Tumeurs oculaires

Le carcinome épidermoïde est la néoplasie la plus fréquente de la paupière chez les chevaux et la cause la plus fréquente de modifications de l'apparence des paupières. Les facteurs de risque comprennent la lumière directe, l'altitude et l'absence de pigmentation de la peau (Sage 2002). Son incidence augmente avec l'âge. Des chercheurs américains ont établi une relation mathématique entre l'âge de l'animal et sa probabilité à développer cette tumeur. Le rapport avec l'âge serait lié à l'effet cumulé de l'exposition de l'œil aux agents carcinogènes et plus particulièrement aux rayons ultraviolets (Dugan et al. 1991).

Le carcinome épidermoïde de la région oculaire se caractérise par un écoulement purulent, y compris dans les stades précoces (Knottenbelt 2016). Une excroissance ou une rugosité de la surface de la paupière sont aussi remarquables, soit sur le bord conjonctival soit sur le bord externe de celle-ci. Certains cas sont assez subtils et se manifestent par une conjonctivite persistante sans réponse au traitement médical, bien qu'un examen plus approfondi puisse révéler une rugosité de la surface de la conjonctive due à la formation d'une tumeur (Chandler, Matthews 2006). Les localisations habituelles sont le limbe avec des

extensions conjonctivales et cornéennes, la membrane nictitante et de bord palpébral. Cette tumeur donne lieu à des disséminations métastatiques dans seulement 10 à 15 % des cas (Régnier 2013).

Bilan : les affections oculaires du cheval gériatrique

Les maladies oculaires sont très répandues chez le cheval gériatrique. Les principales affections rencontrées sont la dégénérescence vitréenne, la cataracte et la rétinopathie sénile. Ces affections relèvent plus d'une dégénérescence liée à l'âge que de maladies.

Il est possible que les défenses immunitaires de l'œil du cheval s'amenuisent avec l'âge. Ce phénomène ayant été prouvé chez d'autres espèces, il pourrait expliquer l'augmentation de l'incidence des problèmes oculaires chez les chevaux âgés.

La kératite ulcéraire est l'affection la plus diagnostiquée. Elle peut être réfractaire au traitement chez les vieux chevaux notamment lors de DPIH. L'uvéite récurrente équine est une pathologie oculaire importante chez le cheval gériatrique, la probabilité d'apparition et la sévérité de cette affection augmentant avec l'âge. Le glaucome est souvent la conséquence de d'une uvéite, il est donc plus fréquent chez le cheval âgé.

La tumeur oculaire la plus fréquente est le carcinome épidermoïde.

Il existe peu de données sur les affections oculaires des jeunes chevaux, il est ainsi difficile de comparer la prévalence des affections oculaires gériatriques avec celle de la population générale. Cependant, il semble que le cheval gériatrique s'accommode facilement de ces déficiences visuelles car ces affections progressent lentement et sont peu remarquées par le propriétaire (Chandler, Matthews 2006).

VII. Affections cutanées

Dans l'étude rétrospective de Brosnahan et Paradis, 6 % des chevaux présentaient des maladies dermatologiques (Brosnahan, Paradis 2003). Dans l'étude de Ireland, Clegg et al, 71 % des chevaux présentaient des anomalies dermatologiques dont 22 % une hypertrichose ou un défaut de mue, 9,5 % présentaient des mélanomes et 6 % des sarcoïdes. 19,5 % des chevaux ont présentés des nodules cutanés dont l'origine n'a pas été distinguée (J. L. Ireland et al. 2012). Là encore la première étude est plus représentative de la prévalence du motif de consultation dermatologique alors que la deuxième donne une image de la prévalence des affections dermatologiques dans la population globale gériatrique.

4,2 % des causes de mort ou d'euthanasie chez les chevaux de 15 ans et plus serait due à une maladie affectant la peau (Miller et al. 2016). Ces maladies incluent les sarcoïdes, les mélanomes, les lymphomes et les carcinomes épidermoïdes.

A. Tumeurs cutanées

Dans l'étude de Ballou et al (2020) interrogeant des propriétaires de chevaux âgés de 20 ans et plus, 9,1 % rapportaient que leur cheval présentait une tumeur cutanée.

1. Mélanome

C'est la deuxième tumeur la plus fréquente chez les chevaux. Les chevaux gris y sont prédisposés avec plus de 80 % d'atteints parmi les individus de cette couleur. Plus de 90 % des

mélanomes sont initialement bénins mais environ 60 % progressent vers la malignité s'ils ne sont pas traités. La différenciation entre le caractère malin et bénin des mélanomes se base sur l'apparence physique de la tumeur (présence ou perte de pigmentation), sur sa croissance (localisée, définie ou invasive) et sur la présence d'atteintes systémiques (Knottenbelt 2016).

Les mélanomes apparaissent dans des zones spécifiques comprenant le périnée, la face inférieure de la base de la queue, la commissure des lèvres et la région de la glande parotide. Ces tumeurs sont des masses recouvertes par une peau alopécique, plus ou moins surélevées, uniques ou multiples, et souvent de nature infiltrante. Le pigment de mélanine brun foncé à noir est facilement apprécié sur les coupes et les préparations cytologiques et histopathologiques. Bien que leur croissance soit lente, ces tumeurs sont localement invasives et si elles disposent de suffisamment de temps, elles métastasent souvent dans les fascias musculaires et les organes internes. Les métastases peuvent ou non être associées à des signes cliniques de dysfonctionnement d'organes. La dépression, la perte de poids, les coliques et l'œdème périphérique sont les signes cliniques les plus courants chez les chevaux atteints de mélanomes métastatiques (Valentine 2006). La plupart des mélanomes ont une croissance lente et des effets limités, mais parfois graves, sur l'espace qu'ils occupent. La grande majorité des chevaux meurent avec cette maladie plutôt qu'à cause d'elle (Knottenbelt 2016).

Un variant agressif du mélanome équin apparaît plus souvent chez les chevaux âgés non gris, bien que les chevaux gris puissent être touchés. Ces tumeurs apparaissent dans des sites atypiques, se développent rapidement, sont invasives et métastasent précocement de manière étendue. Lorsqu'elles sont présentes sur la peau, l'ulcération de celle-ci est fréquente. L'évaluation cytologique et histopathologique révèle une population de mélanocytes peu pigmentés, avec une forte activité mitotique. L'invasion épithéliale est typique. À ce jour aucun traitement ne semble efficace, et le pronostic des chevaux atteints par ce type de mélanome est sombre (Valentine 2006).

2. Papillome squameux

Les papillomes squameux sont des masses non pigmentées, sèches, uniques ou multiples, surélevées, en plaques ou verruqueuses, et peuvent être le siège d'une infection secondaire. La caractéristique histologique du papillome squameux est un épithélium prolifératif formant des projections papillaires avec une dysplasie modérée et sans signe d'invasion. La plupart du temps bénins, ils sont capables de transformation maligne. Ces papillomes apparaissent à un âge moyen de 11,6 ans (entre 7 et 16 ans) et sont plus souvent diagnostiqués chez les mâles. Ils apparaissent un peu plus tôt chez les femelles avec un moyen d'âge à l'apparition de 8,7 ans (entre 7 et 10 ans) (Valentine 2006).

Les proliférations papillaires de l'épiderme chez les chevaux gériatriques se produisent presque exclusivement sur les organes génitaux tels que le pénis, la vulve, le vestibule et la fosse clitoridienne. Au contraire des papillomes qui se développent chez les jeunes chevaux, ces papillomes des chevaux gériatriques sont moins susceptibles d'exprimer les antigènes du papillomavirus par test immunohistochimique et ne régressent pas spontanément (Valentine 2006).

3. Carcinome épidermoïde

Le carcinome épidermoïde se présente comme une masse charnue surélevée ou aplatie, souvent ulcérée et secondairement infectée. De nombreux carcinomes sont bien différenciés, et la distinction entre un épithélium squameux réactif face à une inflammation et un épithélium squameux néoplasique peut s'avérer très compliquée voire impossible. Des amas de cellules

épithéliales nettement atypiques avec des rapports nucléaires/cytoplasmiques variables et la présence de kératinocytes atypiques sont des éléments cytologiques caractéristiques. Les carcinomes épidermoïdes cutanés et génitaux sont localement invasifs et destructeurs, mais ne donnent que peu de métastases (seulement dans 10 % des cas) (Valentine 2006). Si des métastases sont mises en évidence le pronostic est sans espoir (Knottenbelt 2016).

Chez les chevaux gériatriques, le carcinome épidermoïde se localise principalement dans la cavité buccale et sur les organes génitaux externes mâles et femelles. Il est plus fréquent chez les mâles avec un âge moyen au diagnostic de 10,6 (5-25) ans pour les mâles et de 12,8 (8-23) ans pour les femelles. Dans de rares cas le carcinome épidermoïde apparaît dans des plaies cutanées qui ne cicatrisent pas (Valentine 2006).

Le développement du carcinome a été attribué à la présence du *Papilloma virus bovin*, mais la relation entre les deux n'a pas été réellement établie. Si les carcinomes localisés sur la face sont facilement remarqués à leur stade précoce, ce n'est pas le cas des carcinomes localisés sur le pénis. En effet, cette zone est beaucoup moins scrutée. Ce constat conduit à admettre en clinique les chevaux mâles présentant des lésions graves avec possiblement des écoulements sanguinolents ou purulents du pénis. Un œdème préputial ou une miction anormale peuvent être présents. Par ailleurs, cette affection est progressive, les stades précoces peuvent donc ne pas être remarqués. Le signe le plus évident d'un carcinome du pénis ou du prépuce est un écoulement purulent persistant et fétide. La tumeur se présente souvent comme une irrégularité de la surface du pénis et une érosion avec ou sans tissu de granulation. Dans les stades plus avancés la tumeur se présente comme une masse solide avec un aspect en chou-fleur et peut contenir de larges zones nécrotiques. Le gland du pénis et la fosse urétrale sont souvent affectés. Chez de nombreux chevaux, le carcinome épidermoïde du pénis s'accompagne d'un papillome pénien. Les lésions de carcinome atteignant la bouche sont, quant à elles, destructives et se caractérisent par une odeur nauséabonde (Knottenbelt 2016).

4. Sarcoïdes

Les sarcoïdes sont les néoplasmes les plus fréquents chez les chevaux, leur prévalence dans la population générale varie entre 1 et 11 % selon les études. Cette tumeur représente entre 35 et 90 % des tumeurs cutanées. Son étiologie est multifactorielle. Une association avec les *Papillomavirus bovins 1 et 2* a été mise en évidence ainsi que des facteurs de risque génétiques. Il existe 4 présentations cliniques pour cette tumeur (Bergvall 2013) :

- La forme occulte : alopecie, desquamation, hyperkératose et hyperpigmentation ;
- La forme verruqueuse : surface rugueuse, alopecique, sèche et surélevée ;
- La forme nodulaire : sphérique, isolable et sous-cutané pour le sous type A ou dermique et non isolable pour le sous type B ;
- La forme fibroblastique : masse charnue pédiculée pour le type 1 ou invasive localement pour le type 2.

Bien qu'ils soient plus fréquents chez les chevaux de moins de 6 ans, ils peuvent apparaître à tout âge et sont très fréquents chez le cheval. Cette tumeur est souvent invasive et récidive fréquemment après excision (Valentine 2006).

5. Lymphome cutané

Le lymphome est une tumeur provenant des lymphocytes. La grande majorité des chevaux atteints par cette tumeur a plus de 6 ans. L'atteinte sous-cutanée est la plus fréquente, même si dans de rares cas la tumeur se restreint au derme et est alors appelée « lymphome épithéliotrope ». Les ganglions lymphatiques superficiels peuvent ou non être affectés par cette

tumeur. Les lymphomes se présentent sous la forme de plaques et de nodules de taille variable. La plupart des tumeurs ne sont pas alopeciques ou ulcérées, bien que le lymphome épithéliotrope puisse entraîner des ulcérations. Une perte de poids progressive, une fièvre d'origine inconnue, une hypercalcémie, une anémie et un prurit sont des signes cliniques paranéoplasiques associés au lymphome cutané équin. La plupart des lymphomes cutanés équins s'avèrent être des lymphomes à cellules B riches en cellules T, à l'exception du lymphome épithéliotrope, qui est un néoplasme à cellules T. Chez de nombreux chevaux, les lymphomes cutanés peuvent avoir une évolution prolongée et indolente, avec une augmentation des masses tumorales au fil des années. Néanmoins, des cas occasionnels de rémission spontanée ont été observés (Valentine 2006).

B. Autres affections cutanées potentiellement liées à l'âge

La peau du cheval est un organe facile d'examen qui reflète le statut sanitaire de l'animal et peut être atteint par des affections primaires ou secondaires. Une anomalie de la qualité du pelage peut être le signe clinique d'une maladie endocrinienne ou auto-immune mais peut aussi être liée à des carences alimentaires, un problème métabolique, un parasitisme, des infections fongiques ou bactériennes et du stress. Ce signe est donc peu spécifique d'une affection mais reflète un mauvais état de santé ou un déficit immunitaire.

Alors que beaucoup d'anomalies dermatologiques sont non diagnostiquées, bon nombre d'entre elles sont secondaires à des infections bactériennes, fongiques ou encore parasitaires (Knottenbelt 2016). Une baisse des défenses immunitaires, à l'image de l'effet du DPIH (McFarlane et al. 2010), ou un processus paranéoplasique peuvent entraîner chez le cheval gériatrique une expression clinique au niveau de l'épiderme et du pelage (Knottenbelt 2016).

1. DPIH

Dans l'étude de 2011 de l'université de Liverpool, 22 % de chevaux de plus de 15 ans examinés présentaient une hypertrichose ou un défaut de mue (J. L. Ireland et al. 2012). L'hypertrichose est le signe clinique pathognomonique du DPIH. Elle peut s'accompagner d'hyperhidrose et d'infections cutanées, comme la dermatophilose, la dermatophytose ou le parasitisme externe. Ces affections secondaires se mettent en place en raison d'une baisse des défenses immunitaires du cheval atteint de DPIH mais aussi à cause du milieu humide entretenu par la forte épaisseur de poils dans laquelle reste piégée la sueur (Knottenbelt 2016).

2. Pemphigus foliacé

Le pemphigus foliacé est une maladie auto-immune qui touche les chevaux de tout âge, mais les individus gériatriques présentent les formes les plus graves. L'élément déclencheur de la maladie est rarement identifiable, et peut être attribué à l'injection d'un vaccin ou à une piqûre d'insecte. Chez les chevaux âgés, on peut trouver la forme paranéoplasique de la maladie, probablement une des formes les plus graves de pemphigus. Les chevaux gériatrique atteints de cette affection présentent un pronostic de survie sombre (Knottenbelt 2016). Cette affection est causée par la production d'auto-anticorps dirigés contre les protéines de surface des kératinocytes, stimulant l'acantholyse. La maladie évolue en dents de scie et se caractérise par la présence de vésicules et pustules. Chez le cheval, il est rare de trouver des pustules primaires, car les lésions évoluent rapidement vers des exfoliations cutanées entraînant une alopecie focale ou diffuse, une desquamation et la formation de croûtes. Ces trois signes

cliniques sont les plus fréquents mais des ulcères buccaux, un prurit, une douleur, un œdème des membres et de la fièvre peuvent être observés (Rosenkrantz 2013). La douleur et le prurit sont rarement causés par le pemphigus foliacé mais sont présents lors d'infections dermatologiques apparaissant secondairement à cette maladie (Knottenbelt 2016). La peau peut être chaude au toucher et présenter des modifications de texture : peau cartonnée notamment. Les lésions peuvent débuter sur la face ou les membres puis s'étendent au reste du corps. L'apparition de la maladie semble avoir un caractère saisonnier, de septembre à février (Rosenkrantz 2013).

Bilan : les affections cutanées du cheval gériatrique

Les affections cutanées les plus prévalentes chez les chevaux gériatriques sont les tumeurs cutanées. Parmi elles, les mélanomes, les papillomes squameux, les carcinomes épidermoïdes, les sarcoïdes et les lymphomes sont les tumeurs les plus diagnostiquées. Leurs localisations sont multiples sur le corps, c'est pourquoi il est important de déterminer leur nature.

Les autres anomalies cutanées rencontrées en gériatrie équine sont souvent l'expression clinique d'infections bactériennes, fongiques ou parasitaires, plus fréquentes chez les chevaux gériatriques en raison de défauts d'entretien ou d'une baisse des défenses immunitaires. Mais elles peuvent aussi être secondaires à des maladies sous-jacentes comme le DPIH ou des processus paranéoplasiques.

Le pemphigus foliacé est l'affection auto-immune la plus fréquente chez les chevaux, elle se traduit par des signes cliniques cutanés. Cette maladie est plus grave chez les chevaux âgés pour lesquels le pronostic est sombre.

Les signes cutanés sont souvent les premiers signes de ces affections, en particulier chez les chevaux gériatriques, mais ils sont souvent négligés car attribués à la vieillesse et à la dégradation naturelle des tissus. De plus, la peau réagit similairement pour plusieurs affections, les signes cliniques sont les mêmes, compliquant encore le diagnostic. En dermatologie équine, il est possible d'établir un diagnostic provisoire à partir d'une anamnèse rigoureuse et d'un examen clinique complet, mais chez le cheval âgé des troubles cutanés peuvent être la conséquence de troubles sous-jacents plus subtils, il faut donc faire attention à ne pas conclure trop vite.

VIII. Affections cardio-vasculaires

Dans leur étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référentiel de l'université du Minnesota, Brosnahan et Paradis démontrent que 7 % des chevaux étudiés sont atteints de troubles cardio-vasculaires (Brosnahan, Paradis 2003). Dans une étude de l'université de Liverpool réalisant des examens cliniques sur 200 chevaux de plus de 15 ans, un souffle cardiaque a été diagnostiqué chez 20 % des chevaux examinés avec, dans la majorité des cas, des souffles ayant leur point maximal d'intensité aux valves mitrales (9 %) et aortiques (7,5 %). L'âge des chevaux présentant un souffle audible à l'auscultation (médiane de 24,8 ans) était significativement supérieur à ceux ne présentant pas de souffle audible (médiane de 19,0 ans) (J. L. Ireland et al. 2012). Deux études aboutissent à la conclusion que l'âge apparaît comme un facteur de risque pour le développement de la régurgitation aortique et tricuspide (Leroux et al. 2013; Stevens et al. 2009). Dans une étude portant sur une population de chevaux très âgés (plus de 30 ans), plus d'un tiers d'entre eux présentaient des souffles non connus par leurs propriétaires. Parmi ces chevaux, 19 % présentaient une régurgitation aortique,

17 % une régurgitation mitrale ; les cas de régurgitation tricuspidiennne étaient plus rares (Joanne L. Ireland et al. 2012). Les maladies cardiovasculaires sont rarement une cause de mort chez les vieux chevaux, elles représentent seulement 4,6 % des causes de mortalité chez les 241 chevaux de l'étude de Miller et al. (Miller et al. 2016).

Les affections les plus souvent rencontrées chez les chevaux gériatriques sont de loin les maladies valvulaires dégénératives, puis les insuffisances cardiaques congestives et les fistules aortocardiaques.

A. Maladie valvulaire dégénérative

Cette maladie est définie par toute modification des valves cardiaques réduisant la coaptation valvulaire avec régurgitation de sang à travers les valves. Chez les vieux chevaux, la découverte de souffles cardiaques est souvent fortuite car ils sont très bien tolérés, d'autant mieux lorsque le cheval est en retraite. La cause la plus fréquente de maladie valvulaire en gériatrie équine est le développement de lésions dégénératives entraînant une insuffisance des valves auriculo-ventriculaires et sigmoïdes. Les changements de structure des valves résultent d'une dégénérescence du collagène de la valve en fibrose et sont progressifs. Les lésions dégénératives prennent la forme d'un épaissement fibreux généralisé ou localisé des bords libres de la feuille valvulaire, avec quelques fois la présence de nodules fibreux sur celle-ci. Cet épaissement des cuspidés valvulaires entraîne un défaut de fermeture des valves et donc une insuffisance valvulaire (Marr, Bowen 2006). Les valves les plus fréquemment affectées sont les valves mitrales et aortiques, possiblement en raison des forces de pression plus importantes dans le cœur gauche (Sage 2002).

1. Insuffisance mitrale

L'insuffisance mitrale est la dégénérescence valvulaire la plus propice à entraîner des signes cliniques chez les chevaux en raison de la plus forte pression au sein du ventricule gauche (Lecoq, Amory 2013; Sage 2002).

Le souffle est généralement holo- ou pansystolique, en plateau, avec un point maximal d'intensité à l'apex cardiaque en regard du 5^{ème} espace intercostal gauche, irradiant dorsalement et crânialement vers la base du cœur, et de grade variant entre II et VI/VI. La régurgitation mitrale est l'insuffisance valvulaire la plus susceptible d'évoluer en insuffisance cardiaque congestive et en fibrillation atriale. Les chevaux présentant une insuffisance mitrale modérée à sévère sont plus à risque de développer des tachyarythmies ventriculaires (Lecoq, Amory 2013).

L'insuffisance mitrale entraîne une surcharge volumique de l'oreillette gauche à la suite de la régurgitation d'une partie du sang du ventricule gauche vers l'oreillette en systole. Cette augmentation du volume de l'oreillette gauche induit, à son tour, une surcharge ventriculaire menant à terme à sa dilatation, à l'élargissement de l'anneau mitral, donc à une aggravation de la mauvaise coaptation des valves mitrales. En cas de progression lente des lésions, l'oreillette gauche se dilate peu à peu et prédispose à la fibrillation atriale dans les stades avancés. Si en revanche l'évolution est aiguë et sévère, l'oreillette, relativement inextensible, ne peut s'adapter au changement de volume. Une augmentation massive de la pression dans l'oreillette gauche se produit donc et se transmet au réseau vasculaire situé en amont, en regard des vaisseaux pulmonaires, avec pour conséquence le développement d'une hypertension pulmonaire, l'extravasation des fluides des capillaires pulmonaires vers les alvéoles et la formation d'un œdème pulmonaire. Si l'hypertension est trop sévère, elle est susceptible de conduire à une rupture de l'artère pulmonaire. En revanche, dans le cas d'un développement progressif et chronique d'une insuffisance mitrale (cas le plus fréquent), la hausse de la pression capillaire

pulmonaire s'installe peu à peu et est susceptible d'entraîner secondairement une augmentation de la pression artérielle pulmonaire, appelée hypertension artérielle pulmonaire postcapillaire, responsable à son tour d'une élévation de la postcharge cardiaque droite, puis éventuellement d'une défaillance cardiaque droite et d'une pression accrue dans le réseau veineux systémique. Cliniquement, chez ces animaux, les signes de décompensation cardiaque droite surviennent avant ceux de l'œdème pulmonaire, c'est une spécificité de l'espèce équine (Lecoq, Amory 2013).

Les premiers signes cliniques observés chez les chevaux atteints sont une intolérance à l'effort et un temps de récupération anormalement long après un effort. Les autres signes cliniques sont une tachycardie et une tachypnée anormalement élevées à l'effort, une incapacité à évoluer au niveau d'exercice antérieur et une transpiration excessive lors d'exercice. Une sévère insuffisance mitrale se caractérise, en plus des signes cliniques précédemment cités, par des signes d'insuffisance cardiaque droite se traduisant par une tachycardie, une distension veineuse, une pulsation jugulaire rétrograde et un œdème périphérique. Les chevaux peuvent aussi présenter un jetage mousseux ou une toux lors d'évolution rapide de la maladie (Sage 2002).

2. Insuffisance aortique

L'insuffisance aortique est la maladie valvulaire dégénérative la plus répandue chez les chevaux de 15 ans et plus (Lecoq, Amory 2013; Sage 2002). Le souffle est généralement pan, holo ou protodiastolique, decrescendo, avec un point maximal d'intensité dans le 4^{ème} espace intercostal gauche et irradiant vers l'apex cardiaque. Le grade peut varier de II à VI/VI et son intensité n'est pas toujours corrélée à la sévérité des lésions. Le souffle est en général très rugueux, ronflant ou musical car il est souvent associé à une vibration des cordages tendineux en diastole, provoqué par le jet de régurgitation (Lecoq, Amory 2013).

Dans la majorité des cas, la surcharge volumique du ventricule gauche provoquée par la régurgitation aortique entraîne une augmentation compensatrice de la contractilité des fibres du myocarde, selon le principe de Franck Starling. Avec l'évolution de la maladie, ces mécanismes ne sont plus suffisants et une insuffisance cardiaque s'installe progressivement. Dans les cas les plus graves, la distension du ventricule gauche est telle qu'elle entraîne la dilatation de l'anneau atrioventriculaire et une insuffisance mitrale secondaire. La dilatation du ventricule gauche peut aussi provoquer la rupture des cordages tendineux (Lecoq, Amory 2013). Néanmoins, cette affection progresse lentement et mène rarement à une insuffisance cardiaque ou à la mort (Sage 2002).

Certains chevaux tolèrent très bien cette affection même lors d'insuffisance aortique sévère et ne présentent pas de signe clinique. Outre le souffle cardiaque diastolique, le signe clinique communément perceptible d'une insuffisance aortique sévère et d'une surcharge volumique du ventricule gauche est un pouls artériel périphérique bondissant. Lors de cette affection, la surcharge volumique ventriculaire gauche produit une pression artérielle systolique élevée, et l'écoulement rapide du sang de l'aorte en diastole produit une pression artérielle diastolique basse (Sage 2002).

3. Insuffisances tricuspidiennes et pulmonaire

L'insuffisance tricuspidiennes est caractérisée par un souffle holosystolique ou pansystolique en plateau, de grade supérieur ou égal à II/VI, avec un point maximal d'intensité dans le quatrième espace intercostal droit. Le souffle peut irradier dorsalement et crânialement (Lecoq, Amory 2013; Sage 2002). Une insuffisance tricuspidiennes qui n'est pas secondaire à

une hypertension pulmonaire ou à une insuffisance cardiaque gauche n'est pas progressive ou progresse lentement au fil des années. Si l'insuffisance tricuspидienne est faible à modérée, les chevaux ne présentent pas de signe clinique. Les chevaux avec une insuffisance tricuspидienne modérée peuvent performer à un niveau d'exercice maximal et ne présentent aucun signe clinique à l'exception d'un possible souffle cardiaque audible à l'auscultation. Les chevaux atteints sévèrement de cette affection peuvent toujours être utilisés comme chevaux de loisir ou de spectacle mais présentent une intolérance lors d'un effort important en association avec un pouls jugulaire rétrograde anormal, des œdèmes déclives et des épanchements péritonéaux et pleuraux. Dans les cas les plus avancés l'insuffisance tricuspидienne peut s'accompagner de fibrillation auriculaire (Lecoq, Amory 2013). Une insuffisance tricuspидienne qui se mettrait en place secondairement à une insuffisance cardiaque gauche ou à une hypertension pulmonaire serait progressive et pourrait mener à une insuffisance cardiaque droite voire à la mort (Sage 2002).

L'insuffisance pulmonaire est, quant à elle, rarement rencontrée de façon isolée. Lorsqu'elle se développe, elle est souvent secondaire à une insuffisance cardiaque congestive gauche. Le souffle cardiaque associé à une insuffisance pulmonaire est difficilement audible à l'auscultation en raison des basses pressions régnant dans la circulation pulmonaire (Lecoq, Amory 2013).

B. Insuffisance cardiaque congestive

L'insuffisance cardiaque congestive (ICC) est généralement définie comme une incapacité du cœur à pomper une quantité suffisante de sang pour répondre aux besoins métaboliques de l'organisme, malgré un retour veineux suffisant. Ce syndrome se manifeste soit au repos soit à l'effort, par une intolérance à l'effort, une congestion et des œdèmes et une perfusion périphérique réduite. Une insuffisance cardiaque peut être due à une diminution du statut inotrope, une insuffisance de remplissage ventriculaire et/ou à une surcharge volumique. Dans le dernier cas on parle d'ICC. Chez le cheval âgé, les ICC sont le plus souvent provoquées par une surcharge volumique résultant d'une insuffisance valvulaire mitrale et/ou aortique secondaire à des lésions valvulaires dégénératives (Lecoq, Amory 2013).

La surcharge des ventricules induit un étirement de leurs sarcomères et, en vertu de la loi de Starling, résulte en une augmentation de leur force de contraction pour éjecter le volume sanguin additionnel. Ce mécanisme permet au cœur d'augmenter le volume d'éjection systolique au fur et à mesure que la surcharge volumique s'installe. Cependant, il est limité en durée et en efficacité, et finalement il ne peut empêcher une chute du débit cardiaque. Une série de phénomènes adaptatifs additionnels sont activés par cette baisse du débit cardiaque : activation du système nerveux sympathique, inhibition du parasymphatique et stimulation de l'appareil juxtaglomérulaire aboutissant à la sécrétion de rénine et angiotensine II puis aldostérone. Tous ces mécanismes permettent une augmentation du volume sanguin dans le ventricule provoquant un étirement des sarcomères myocardiques qui va induire directement et indirectement une hypertrophie concentrique des myocytes. Les myocytes deviennent alors plus longs, la chambre cardiaque se dilate et le volume du ventricule augmente. Quand l'affection devient plus sévère et que le cœur a atteint un niveau de dilatation maximal, la tension de la paroi ventriculaire s'élève alors en parallèle à l'augmentation du volume ventriculaire, avec pour corollaire une consommation accrue en oxygène par le myocyte. L'effet bénéfique aboutit finalement à des effets délétères sur la fonction cardiaque systolique et diastolique. De plus, dans les cas avancés d'hypertrophie excentrique, une fibrose myocardique commence à se développer (Lecoq, Amory 2013).

Une insuffisance cardiaque associée à une affection du cœur gauche, comme une insuffisance aortique ou mitrale, peut initialement se caractériser par des signes cliniques se référant uniquement à une atteinte du cœur gauche : tachycardie, intolérance à l'effort, toux, tachypnée. Des crépitements pulmonaires peuvent être audibles lors du test au sac, ces bruits sont compatibles avec un œdème pulmonaire. Un jetage nasal mousseux peut être mis en évidence si l'œdème apparaît brutalement. Certains chevaux peuvent par la suite présenter des signes d'insuffisance cardiaque droite. Les signes cliniques d'une insuffisance cardiaque droite sont : une distension veineuse, un œdème abdominal périphérique ventral ou sternal, un pouls jugulaire rétrograde s'étendant au-delà du premier tiers de l'encolure, une tachycardie, de l'ascite, un épanchement pleural et une congestion hépatique (Sage 2002).

C. Fistules aorto-cardiaques

Les fistules aortocardiaques surviennent après une rupture du sinus aortique droit. L'étiologie de cette pathologie n'est pas déterminée chez les chevaux (Marr et al. 1998). L'aorte peut se rompre directement dans l'atrium ou le ventricule droit ou peut former un trajet fistuleux à travers l'anneau aortique ou le septum interventriculaire et communique ensuite avec un des deux ventricules ou l'atrium droit. Les étalons de plus de 5 ans sont les plus touchés (Sage 2002). L'âge semble être un facteur de risque de cette affection mais cette affection étant rare, nous disposons de peu de données (Marr et al. 1998).

Les chevaux atteints de cette affection présentent une détresse aiguë, souvent associée à des signes de douleur abdominale. 85% des chevaux atteints présentent aussi une tachycardie caractérisée par un rythme cardiaque régulier et une pulsation jugulaire rétrograde anormale (Sage 2002).

Les chevaux peuvent survivre à la déchirure initiale en cas de rupture intracardiaque et l'arythmie concomitante n'est pas fatale. La plupart des chevaux survivent quelques semaines voire quelques mois. La surcharge volumique du ventricule touché mène à une potentielle insuffisance cardiaque. Les chevaux qui survivent à la rupture du sinus aortique sont à risque de mort subite (Sage 2002). Le pronostic est sans espoir même si certains chevaux peuvent rester stables avec une qualité de vie raisonnable pendant une période pouvant aller jusqu'à une année (Sage 2002).

Bilan : les affections cardiaques du cheval gériatrique

Les affections cardiovasculaires sont peu fréquentes chez le cheval. Elles semblent néanmoins plus fréquentes chez les chevaux gériatriques. Les affections les plus représentées chez les chevaux gériatriques sont les maladies valvulaires dégénératives. L'insuffisance aortique est la maladie valvulaire dégénérative la plus répandue chez les chevaux âgés. L'insuffisance mitrale est la deuxième maladie valvulaire la plus fréquente mais elle est la plus propice à entraîner des signes cliniques. L'âge apparaît comme un facteur de risque pour le développement de la régurgitation aortique et tricuspide. Dans les cas les plus graves, les insuffisances valvulaires peuvent conduire à une insuffisance cardiaque congestive irréversible en raison d'une surcharge volumique dans les ventricules cardiaques.

Les fistules aortocardiaques surviennent brusquement suite à la rupture du sinus aortique droit et entraînent à court ou moyen terme la mort du cheval. Les chevaux gériatriques sont considérés plus sujets à cette affection même si peu de données sont disponibles dans la littérature.

Notre capacité à gérer les insuffisances cardiaques est limitée, bien que des traitements palliatifs à courts et moyens termes soient possibles. Néanmoins, la plupart des insuffisances

valvulaires dégénératives ne s'aggravent pas en insuffisance cardiaque congestive chez les chevaux (Marr, Bowen 2006).

IX. Affections du système immunitaire

L'immunosénescence comprend les modifications du système immunitaire avec l'âge. Peu de données sont disponibles en médecine équine. L'immunosénescence commence tôt et se poursuit tout au long de la vie des individus. Ainsi, les chevaux âgés deviennent plus sensibles aux maladies infectieuses, auto-immunes et néoplasiques (Leclère, Lavoie 2005).

Chez l'humain, l'âge est associé à des changements immunitaires affectant l'immunité innée et adaptative. Ces changements incluent des modifications de la composition de la population de lymphocytes, de la réponse immune à une agression et un état général pro-inflammatoire. Une réponse diminuée à la présentation de pathogènes est aussi retrouvée chez le cheval âgé, mais elle apparaît plus faible que chez l'humain (Gruver, Hudson, Sempowski 2007).

A. Diminutions des capacités immunitaires avec l'âge

1. Immunité innée

La réponse inflammatoire est régulée par les interactions entre les médiateurs pro et anti-inflammatoires, et c'est la balance entre les deux types de facteurs qui détermine le devenir de la réponse immune. Chez les chevaux gériatriques en bonne santé une augmentation de la libération de cytokines TNF-alpha a été mise en évidence lors de la mise en présence de sang total avec un LPS. De plus, l'étude des ratios étant un meilleur marqueur du statut inflammatoire plutôt que l'étude des concentrations en cytokines individuelles, les calculs de ratios IL-6/IL-10 et TNF-gamma/IL-10 montrent une augmentation de l'expression des protéines pro-inflammatoires et une diminution de l'expression des protéines anti-inflammatoires. L'âge chez le cheval est donc associé à une altération des marqueurs de l'inflammation, et à un état pro-inflammatoire. Il existe une augmentation significative de l'expression des cytokines pro-inflammatoires IL-6 et IFN-gamma chez les vieux chevaux en bonne santé (McFarlane, Holbrook 2008).

2. Immunité acquise

De façon générale, les vieux chevaux présentent une diminution du nombre de lymphocytes B et T dans le sang et des changements dans les proportions de sous-types de lymphocytes T. La réponse des lymphocytes B et T est donc diminuée chez un cheval âgé par rapport à un jeune cheval, surtout lorsqu'il s'agit de faire face à un antigène jamais rencontré encore. Bien que souvent en quantité augmentée (car exposées en permanence à de nouveaux antigènes), les immunoglobulines ont une affinité diminuée pour leur antigène (Leclère, Lavoie 2005).

3. Efficacité vaccinale

L'efficacité du vaccin contre le virus de l'encéphalite du Nil occidental semble moins efficace chez les chevaux gériatriques, ces individus seraient ainsi plus sensibles à cette encéphalite. Mais les résultats de recherches à ce sujet sont controversés (Selim et al. 2021). De nombreuses études ont également confirmé que les chevaux âgés s'immunisaient moins bien que les jeunes chevaux après l'administration du vaccin contre la grippe équine (DeNotta, McFarlane 2023). Et bien que les chevaux âgés développent des concentrations d'anticorps considérées comme protectrices, ces individus possèdent des concentrations plus faibles en immunoglobulines A et B (Muirhead et al. 2008). Il est important de noter que malgré les observations d'une efficacité réduite du vaccin contre la grippe chez les chevaux âgés, aucune incidence accrue d'infection grippale naturelle n'a été signalée chez ces chevaux (DeNotta, McFarlane 2023).

A cause du risque potentiellement accru d'effets indésirables, il est recommandé d'éviter d'utiliser des vaccins vivants modifiés chez les chevaux âgés (Leclère, Lavoie 2005).

4. Transfert d'immunité mère-poulain

En raison de la diminution de la production de lymphocytes B, la production d'anticorps est plus faible chez les chevaux gériatriques (Leclère, Lavoie 2005). Ainsi, la concentration du colostrum en immunoglobulines est plus faible chez les juments âgées (Leclère, Lavoie 2005).

B. Sévérité des maladies infectieuses chez le cheval âgé

L'idée que les chevaux gériatriques sont plus exposés aux maladies infectieuses et au parasitisme est couramment évoquée dans la littérature équine non scientifique (DeNotta, McFarlane 2023). Des études menées sur d'autres espèces animales mettent en évidence une sévérité et une prévalence des maladies infectieuses augmentées chez les individus âgés. Cependant, ces études ne peuvent pas permettre une extrapolation des résultats à l'espèce équine car toutes les études portant sur la détermination de causes de morbidité et mortalité des chevaux gériatriques s'accordent sur le fait que les maladies infectieuses sont une cause rare de maladie et de décès dans cette population (Brosnahan, Paradis 2003; J. L. Ireland et al. 2011; Joanne L. Ireland et al. 2012; Silva, Furr 2013). D'après DeNotta et McFarlane (2023), très peu des maladies infectieuses importantes chez les équidés voient leur prévalence ou leur sévérité significativement augmenter avec l'âge.

L'encéphalomyélite due au virus du Nil occidental s'exprimerait plus sévèrement chez les individus âgés lorsqu'ils en sont atteints. C'est ce que met en avant une étude de 2002 étudiant une épidémie de fièvre du Nil occidental chez 569 chevaux. Selon cette étude, l'augmentation de l'âge des chevaux atteints de fièvre du Nil occidental était associée à un taux de mortalité plus important (Schuler et al. 2004). Dans une étude de 2018 en Egypte portant sur 930 chevaux, des chercheurs ont mis en évidence une séroprévalence plus élevée pour le virus de West Nile chez les chevaux de 15 ans et plus. La séroprévalence de cette maladie s'élevait à 61,2 % (42/68) chez ces chevaux. Toutefois, de nombreuses études ont été menées sur les facteurs de risque d'infection par le virus West Nile et les résultats divergent quant à l'implication de l'âge dans les facteurs de risques (Selim et al. 2021). Une étude datée de 2016 sur l'artérite virale équine met en évidence que la séroprévalence et la gravité des symptômes augmentent avec l'âge (Cruz et al. 2016). Mais ces résultats sont là encore sujets à contradiction.

Le fait que la séroprévalence de ces maladies augmente avec l'âge est uniquement lié à la durée de vie des anticorps et à l'augmentation de la durée d'exposition aux agents infectieux ou allergènes avec l'âge (Selim et al. 2021). Ainsi, les études mentionnant l'âge comme un facteur de risque d'une maladie infectieuse ne présentent en réalité qu'un indicateur de l'endémicité de cette maladie. En effet, plus le cheval est exposé à des agents pathogènes au cours de sa vie, plus la probabilité qu'il soit infecté et donc qu'il possède des anticorps contre cette maladie augmente avec l'âge.

Il est important, cependant, de mentionner que beaucoup de chevaux âgés sont atteints de DPIH ou de SME qui sont respectivement des maladies immunosuppressives et pro-inflammatoires. Ces maladies endocriniennes et métaboliques altèrent considérablement la fonction immunitaire (DeNotta, McFarlane 2023).

Bilan : les affections immunitaires du cheval gériatrique

L'âge est associé à des changements immunitaires affectant l'immunité innée et adaptative chez le cheval. Ces changements liés à l'âge incluent un état général pro-inflammatoire et une réponse lymphocytaire diminuée, surtout face à des antigènes inconnus. Ainsi, le colostrum des juments âgées est moins riche en immunoglobulines.

La production d'anticorps après une injection vaccinale est diminuée chez un cheval âgé par rapport à un cheval plus jeune.

Malgré ces modifications liées à l'âge et bien que des études mentionnent une prévalence augmentée des maladies infectieuses chez les individus vieillissants, très peu des maladies infectieuses importantes chez les équidés voient leur prévalence ou leur sévérité augmenter avec l'âge. Cependant, le DPIH et le SME sont des maladies altérant la fonction immunitaire du cheval, le rendant plus sensible aux infections.

En raison des modifications de la fonction immunitaire liées à l'âge, il est important de maintenir une prophylaxie vaccinale et antiparasitaire soutenue chez le cheval gériatrique.

X. Affections du système nerveux

Dans une étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référentiel de l'université du Minnesota, seulement 4 % présentaient des troubles nerveux (Brosnahan, Paradis 2003).

A. Modifications liées à l'âge

Le vieillissement cérébral entraîne de nombreuses lésions parenchymateuses et vasculaires. Les chevaux plus âgés peuvent présenter une vacuolisation des neurones, une spongiose de la matière blanche et une minéralisation vasculaire artérielle. Cette dégénérescence neuronale et vasculaire peut être à l'origine d'anomalies des nerfs crâniens, d'altérations des voies sensitives afférentes, de troubles de l'équilibre et d'incoordinations motrices (Capucchio et al. 2010). De plus, le vieillissement cérébral est corrélé à une diminution de la plasticité cérébrale. Le cheval âgé est donc confronté à la perte des apprentissages acquis et à la difficulté d'en acquérir de nouveaux (Bertone 2006).

Concernant le statut mental et le comportement, la majorité des chevaux âgés semble plus calmes, moins réactifs aux stimuli environnementaux, leur capacité d'adaptation diminue et des modifications comportementales peuvent apparaître : baisse d'attention, augmentation du temps de sommeil, altération des interactions sociales (Bertone 2006).

La majorité des réflexes est atténuée chez les chevaux âgés. C'est le cas du réflexe photomoteur ou du réflexe cutané. Dans la mesure où ce ralentissement est bilatéral, il ne doit pas être interprété comme un déficit neurologique. En effet, ce ralentissement de la réponse aux tests réflexes est consécutif à une dégénérescence neuroaxonale associée à l'accumulation de corps axonaux dégénérés qui ralentissent l'influx nerveux (Bertone 2006).

Le vieillissement induit des troubles de l'équilibre. Ainsi, toute démarche chancelante lors des tests de poussée ou de traction de la queue peut être qualifiée comme usuelle chez les chevaux âgés (Bertone 2006).

La faiblesse généralisée fait suite à la fonte musculaire et à l'augmentation des affections ostéoarticulaires. La fonction motrice des chevaux âgés se détériore. Les douleurs chroniques liées aux lésions d'ostéoarthrose cervicale ou pelvienne peuvent être à l'origine de mouvements de circumduction sur le cercle ou de croisements des membres lors du test de pousser sans déficit neurologique associé. Ainsi, les anomalies de la démarche chez les chevaux âgés ne sont pas systématiquement associées à un déficit neurologique, mais peuvent être consécutives à une affection musculosquelettique ou à une faiblesse généralisée (Bertone 2006).

B. Maladies infectieuses du système nerveux central

D'après Bertone (2006), la prévalence et la gravité des encéphalites équine augmentent chez les chevaux gériatriques. Ces maladies zoonotiques sont provoquées par des virus de la famille des *Flaviviridae* et *Togaviridae* et s'expriment le plus souvent par une hyperthermie, une anorexie et une baisse de l'état général. Néanmoins, elles peuvent être asymptomatiques ou engendrer des signes cliniques nerveux discrets : raideur, incoordination des membres, ataxie, agressivité, hyperexcitabilité, tremblements musculaires ou encore coma (Bertone 2006).

Comme mentionné dans la partie précédente sur les affections du système immunitaire, une étude de 2002 s'intéressant à une épidémie de fièvre du Nil Occidental chez 569 chevaux a mis en évidence un taux de mortalité augmenté chez les chevaux de plus de 16 ans atteints par cette maladie infectieuse du système nerveux (Schuler et al. 2004). L'encéphalomyélite du Nil occidental s'exprimerait ainsi plus sévèrement chez les individus âgés. Toutefois, de nombreuses études ont été menées sur les facteurs de risque d'infection par le virus *West Nile* et les résultats divergent quant à l'implication de l'âge dans les facteurs de risques (Selim et al. 2021).

C. Hypersomnie primaire

Les chevaux alternent entre des phases de sommeil à ondes lentes et des phases de sommeil paradoxal. Le sommeil à ondes lentes se caractérise par le maintien du tonus musculaire et des yeux entrouverts mais fixes. Le sommeil paradoxal nécessite quant à lui un relâchement musculaire. Une période quotidienne de décubitus est donc essentielle pour que le cheval ait un sommeil optimal. L'hypersomnie primaire se caractérise par la survenue d'un état de somnolence sans qu'il y ait d'anomalie du système nerveux central. Le cheval debout s'effondre brutalement, le plus souvent sur ses carpes et se relève aussitôt. Il existe trois causes à cette anomalie comportementale résultant d'une incapacité à se coucher : la douleur, l'insécurité et un épisode monotone agréable. De nombreux chevaux gériatriques refusent de se mettre en décubitus en raison de douleurs musculosquelettiques. Ainsi, leur sommeil paradoxal n'est pas réalisé et au bout de quelques jours, ils peuvent présenter une hypersomnie primaire. Ces individus présentent des plaies ou cales osseux aux carpes (Bertone 2006).

Bilan : les affections nerveuses du cheval gériatrique

Il existe des modifications physiologiques liées au vieillissement du système nerveux. Il s'agit notamment d'une altération de l'état mental, d'un ralentissement des réflexes, de troubles de l'équilibre et d'une faiblesse généralisée. De plus, certaines maladies infectieuses à l'image de la fièvre du Nil Occidental sont susceptibles de voir leur prévalence et leur gravité augmenter chez les chevaux âgés. Enfin, les chevaux gériatriques souffrant de douleurs musculosquelettiques se couchent difficilement et peuvent être sujets à de l'hypersomnie primaire. Cette anomalie comportementale n'est pas pathologique peut souvent être confondue avec une atteinte du système nerveux central.

Dans certains cas, l'état « normal » pour un cheval âgé peut être considéré comme « anormal » pour des chevaux plus jeunes. Les normes et réponses usuelles à de nombreux tests de l'examen neurologique chez les jeunes chevaux devraient donc être élargies chez les chevaux plus âgés (Bertone 2006).

XI. Affections de l'appareil urinaire

La proportion de chevaux atteints de maladies de l'appareil urinaire est de 3 % chez les chevaux de 20 ans et plus admis au centre de référentiel de l'université du Minnesota (Brosnahan, Paradis 2003) et de 4,6 % pour les chevaux de 15 ans et plus admis à l'université de Purdue (Miller et al. 2016). Ces deux études présentent des prévalences faibles pour ce type d'affections dans la population gériatrique, à l'image de la faible importance de ces mêmes affections dans la population équine générale.

A. Insuffisance rénale chronique

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est un processus pathologique caractérisé par un déclin progressif et irréversible de la filtration glomérulaire. L'IRC est la maladie rénale la plus fréquente en gériatrie équine (Divers, Perkins 2006). Deux causes principales sont identifiées : les néphrites chroniques interstitielles (atteinte tubulo-interstitielle primaire) et les glomérulonéphrites (atteinte glomérulaire primaire) (Lecoq 2013).

Les néphrites interstitielles chroniques sont la cause la plus fréquente d'IRC chez le cheval. Certaines maladies tubulo-interstitielles peuvent être la conséquence d'infections urinaires ascendantes menant à une pyélonéphrite bilatérale. En effet, les vieilles juments poulinières peuvent présenter un reflux vésico-urétéral associés à une distension chronique de la vessie et les mâles peuvent être atteints de cystite sableuse avec néphrolithes ou urétérolithes bilatéraux. La pyélonéphrite est la cause d'insuffisance rénale la plus fréquente chez les vieilles poulinières, en raison d'une mauvaise conformation pelvienne. Les bactéries les plus souvent identifiées lors de pyélonéphrite sont : *Streptococcus zooepidemicus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.* et *Proteus spp.* Dans d'autres cas, les dommages tubulo-interstitiels ont pour origine une atteinte tubulaire aigue et non infectieuse. Ils sont alors secondaires à l'utilisation de médicaments néphrotoxiques ou à des troubles vasomoteurs (hypovolémie, hypotension marquée, hypertension chronique). Les chevaux ne deviennent pas plus sensibles avec l'âge aux effets de médicaments néphrotoxiques, mais sont davantage exposés à des doses plus élevées et prolongées d'anti-inflammatoires non stéroïdiens en raison d'affections chroniques

(boiterie, fourbure). Dans la plupart des cas, la cause initiale ne peut être déterminée à cause de la chronicité de la maladie (Divers, Perkins 2006).

Les glomérulonéphrites sont rencontrées plus fréquemment chez les chevaux matures, soit entre 8 et 15 ans. Elles sont généralement la conséquence de dépôts de complexes immuns dans la membrane basale glomérulaire. Ces complexes immuns sont secondaires à une infection virale (anémie infectieuse équine) ou bactérienne (*Streptococcus zooepidemicus*), ou, plus rarement, directement dirigés contre la membrane basale glomérulaire. Les complexes immuns activent la cascade du complément, et provoquent un influx local de leucocytes et une libération de cytokines pro-inflammatoires, avec pour conséquence, une prolifération des cellules mésangiales et du tissu fibreux périglomérulaire, une diminution de la filtration glomérulaire et une augmentation du passage de macromolécules, dont les protéines plasmatiques, dans l'urine. La lésion glomérulaire initiale va ensuite entraîner des lésions tubulo-interstitielles, et vice versa, le néphron étant une unité fonctionnelle (Felippe 2016; Van Biervliet et al. 2002).

Les signes cliniques associés à une IRC sont une perte de poids, une diminution de l'appétit, une léthargie, une polyurie-polydipsie, des diarrhées et un œdème ventral non douloureux (en cas de glomérulonéphrite). Une fièvre est souvent présente en cas de pyélonéphrite et les chevaux affectés peuvent aussi présenter des signes de douleur abdominale légère (Divers, Perkins 2006).

B. Incontinence urinaire et infections

Les chevaux gériatriques sont prédisposés à l'incontinence urinaire en raison de leur âge et du vieillissement du tractus urinaire. La maladie s'accompagne souvent d'une bactériémie persistante.

Les poulinières âgées peuvent développer une incontinence secondairement à une mauvaise conformation vulvaire ou à des lésions vésicales ou urétrales dues aux coïts et aux poulinages répétés. Les juments affectées présentent un affaiblissement périnéal et une dysurie. La vessie est normale ou hypertrophiée, peut contenir de la boue et le muscle détrusor peut présenter un dysfonctionnement. La vessie est généralement facile à vidanger (Divers, Perkins 2006).

Les étalons et les hongres sont quant à eux prédisposés au dysfonctionnement de la vessie suite à une cystite sableuse : urolithiase sableuse. Les cristaux de carbonates de calcium, constituants normaux de l'urine du cheval, précipitent lorsqu'ils s'accumulent dans la vessie. L'irritation constante de la muqueuse par ces cristaux provoque l'apparition d'une cystite. Stérile au départ, elle se complique la plupart du temps d'une infection, secondaire à la colonisation de l'urine stagnante par des bactéries de l'environnement. La distension chronique de la paroi vésicale et l'inflammation endommagent souvent de façon permanente le muscle détrusor. C'est un cercle vicieux (Lecoq 2013). La cause exacte de ce problème est inconnue mais il est possible qu'il soit secondaire à une douleur entraînant une réticence à la vidange complète de la vessie. L'accumulation de cristaux de carbonates de calcium est alors progressive en raison de la vidange incomplète de la vessie (Divers, Perkins 2006). Les signes cliniques de la cystite sableuse sont une incontinence urinaire, possiblement associée à des zones d'irritation cutanée ou de dépilation du périnée et de l'intérieur des membres postérieurs, avec une hématurie dans les cas les plus sévères et parfois des signes d'inconfort abdominal. Au moment du diagnostic, la distension du détrusor est souvent présente depuis plusieurs mois. Les bactéries souvent mises en évidence dans ces urines sont : *Escherichia coli*, les streptocoques beta-hémolytiques, les staphylocoques et autres bactéries gram négatives (Divers, Perkins 2006).

Bilan : les affections urinaires du cheval gériatrique

L'âge n'est pas un facteur de risque pour les affections urinaires, qui sont plutôt rares dans l'espèce équine.

L'insuffisance rénale chronique est la maladie rénale la plus fréquente en gériatrie équine. Elle est le plus souvent la conséquence d'une néphrite chronique interstitielle mais peut être aussi causée par une glomérulonéphrite.

L'âge est un facteur de risque prédisposant les chevaux gériatriques à l'incontinence urinaire. Les poulinières peuvent développer cette affection suite à la formation de lésions vésicales, urétrales ou vulvaires en lien avec leur activité reproductive. Les mâles sont quant à eux sujets aux urolithiases sableuses compliquées par une cystite bactérienne. Ces affections aboutissent à une incontinence.

XII. Affections hépatiques

Chez l'homme et les petits animaux, une diminution du métabolisme hépatique est constatée avec l'âge et est corrélée avec une baisse du volume et de la vascularisation du foie (Menzies-Gow 2006). Chez le cheval, l'activité des enzymes hépatiques ne semble pas modifiée de la naissance à 32 ans (Lakritz et al. 2000). Contrairement à d'autres espèces, l'activité hépatique ne diminue pas avec l'âge. Aucun lien n'a été trouvé entre l'augmentation de l'âge des chevaux et la prévalence des principales affections hépatiques (Smith et al. 2003).

Peu de choses sont connues au sujet des effets de l'âge sur la capacité de métabolisation des médicaments par le foie en dépit de sa longue espérance de vie. Chez le vieux cheval, une atrophie du lobe hépatique droit du foie a été mise en évidence, augmentant la taille de l'espace entre le lobe caudal du foie et la veine cave, connu sous le nom de foramen épiploïque. La diminution de volume hépatique serait due à une réduction du volume des cellules hépatiques plutôt qu'à une réduction de leur nombre. Le vieillissement sensibilise également le foie à l'effet de divers hépatocarcinogènes par la suppression de l'apoptose qui diminue la capacité du foie à se débarrasser des cellules déjà transformées, qui peuvent alors évoluer vers la malignité. Enfin, il existe une augmentation significative liée à l'âge de la concentration en fer non héminique dans les hépatocytes (Menzies-Gow 2006).

Les signes cliniques associés aux maladies hépatiques sans insuffisance hépatique, sont peu spécifiques : anorexie, colique chronique, perte de poids chronique et intolérance à l'exercice. Ils peuvent même être absents. Les maladies du foie restent donc souvent subcliniques jusqu'à l'apparition des signes d'insuffisance hépatique si la maladie ne guérit pas (Lecoq 2013).

L'insuffisance hépatique désigne l'incapacité du foie à remplir correctement ses fonctions. En raison de sa grande capacité de réserve, la plupart des fonctions hépatiques ne sont pas modifiées avant que 80 % du parenchyme hépatique ne soit altéré. Combiné à l'importante capacité de régénération du foie, une maladie hépatique d'intensité légère à modérée peut être présente sans entraîner une altération du fonctionnement hépatique et donc sans déclencher d'insuffisance hépatique. Les signes cliniques associés à une maladie hépatique d'intensité légère à modérée sont donc inhabituels. Ainsi, les maladies chez le cheval qui entraînent fréquemment une insuffisance hépatique et donc une expression clinique regroupent la toxicité des alcaloïdes pyrrolizidiniques, l'hépatite aiguë, la cholangiohépatite et l'hépatite chronique active. En cas de diminution importante de la fonction hépatique, certaines aptitudes déclinent avant d'autres. La compartimentation des enzymes cytosoliques hépatiques, la

conversion de l'ammoniaque en urée et la conjugaison de la bilirubine ont tendance à disparaître plus tôt, tandis que la synthèse des facteurs de coagulation et la production d'albumine ne sont perturbés que plus tard (Menzies-Gow 2006).

Les signes cliniques apparaissent lorsqu'un pourcentage important du foie n'est plus fonctionnel. Ces signes sont très variables, non spécifiques et dépendent de l'étendue et de la durée de la maladie hépatique. Au moins la moitié des individus atteints présentent les signes cliniques suivants : dépression, ictère, anorexie, douleur abdominale, dysfonctionnement cérébral ou encore perte de poids. Les complications potentiellement mortelles comprennent une impaction gastrique, une paralysie laryngée bilatérale et une coagulopathie. Moins fréquemment, le tableau clinique peut inclure une photosensibilisation et une diarrhée. Encore plus rarement un œdème ventral, une stéatorrhée, un ténesme, une séborrhée généralisée, un prurit, un choc endotoxique, une polydipsie et une pigmenturie peuvent être observés (Menzies-Gow 2006).

Bilan : les affections hépatiques du cheval gériatrique

L'âge n'est pas un facteur de risque des affections hépatiques. Ces maladies sont rares dans l'espèce équine. S'il existe de légères modifications du volume hépatique avec l'âge, la fonction hépatique semble rester stable tout au long de la vie du cheval. Les maladies hépatiques restent souvent subcliniques jusqu'à l'apparition des signes d'insuffisance hépatique lorsque plus de 80 % du parenchyme hépatique est non fonctionnel.

XIII. Néoplasies

L'incidence des néoplasies chez le cheval varie fortement en fonction des études. Les 4 tumeurs les plus représentées dans la population générale équine sont les sarcoïdes (39,9 % des tumeurs), les carcinomes épidermoïdes (12 %), les mélanomes (5,7 %) et les lipomes (5 %). Ces 4 tumeurs apparaissent le plus souvent chez des chevaux de 6 et plus sauf les sarcoïdes qui apparaissent souvent plus tôt. Comme chez toutes les espèces, l'âge est un facteur de risque d'apparition de néoplasies. En effet, l'augmentation de l'âge engendre une plus grande exposition aux potentiels carcinogènes, une plus grande probabilité d'altération génétique dans les cellules en division et une diminution de la capacité de réparation cellulaire. Les quelques tumeurs se développant plus fréquemment chez les chevaux gériatriques regroupent les adénomes hypophysaires, les adénomes thyroïdiens et les lipomes abdominaux (Valentine 2006).

Dans une étude rétrospective portant sur 467 chevaux de 20 ans et plus admis dans le centre de référent de l'université du Minnesota, 17 % des chevaux présentaient un adénome de l'hypophyse, 7 % un lipome pédonculé et 10 % une autre néoplasie. Parmi ce dernier pourcentage, 38 % des néoplasies étaient des carcinomes épidermoïdes et ils étaient équitablement répartis entre le pénis, les yeux, le tractus gastro-intestinal et le tractus respiratoire. 10 % de mélanomes et 9 % de lymphosarcomes ont été identifiés. 43 % des néoplasies sont restées d'origine inconnue. La tumeur la plus prévalente dans cette étude est donc l'adénome pituitaire (Brosnahan, Paradis 2003).

Dans l'étude s'intéressant au diagnostic post-mortem après autopsie de 241 chevaux de 15 ans et plus menée à l'université de Purdue aux USA, les néoplasies représentaient 18,7 % des décès ou euthanasies. Plus particulièrement, 40 % des chevaux morts suite à un diagnostic

de néoplasie étaient atteints d'adénome pituitaire, 17 % d'adénome thyroïdien, 12 % de carcinome épidermoïde, 8 % de lymphome et 8 % de mélanome (Miller et al. 2016).

Ces deux études s'accordent sur le fait que la tumeur la plus prévalente chez le cheval gériatrique est l'adénome pituitaire. Ensuite, les tumeurs les plus diagnostiquées sont les carcinomes épidermoïdes, les lymphomes et les mélanomes. Le sarcoïde n'a pas une prévalence importante dans ces études car cette tumeur n'est souvent pas un motif de consultation chez le cheval gériatrique dans une clinique de référé ni une cause de décès. L'adénome hypophysaire et le lipome abdominal sont présentés en détail respectivement dans les parties consacrées au DPIH et aux affections digestives. Les carcinomes épidermoïdes se localisent principalement en région oculaire, génitale, abdominale et épidermique, leur description est réalisée dans les parties correspondantes à ces localisations. Il en est de même pour les lymphomes qui affectent surtout l'épiderme, le tractus digestif et le système immunitaire. Le mélanome quant à lui est une affection principalement cutanée, il est décrit dans la partie traitant des affections dermatologiques.

Si l'adénome pituitaire est à présent considéré comme une hyperplasie secondaire au DPIH (Knottenbelt 2013), l'adénome est un stade avancé du développement de cette maladie. En effet, lors des stades précoces de la maladie, les lésions prolifératives sont absentes. Ensuite, une hypertrophie de la pars intermedia ou une hyperplasie focale ou multifocale sont décelables. Ces lésions évoluent vers la formation d'une hyperplasie granulomateuse diffuse de la *pars intermedia* avec la présence de micro ou macroadénome (Miller et al. 2008). Les chevaux atteints de DPIH meurent souvent lorsque le stade d'adénome pituitaire est atteint (Miller et al. 2016).

Bilan : les affections tumorales du cheval gériatrique

Les tumeurs les plus fréquemment rencontrées en gériatrie équine sont l'adénome pituitaire associé au DPIH, le carcinome épidermoïde oculaire, génital et épidermique, le lipome pédonculé abdominal entraînant un étranglement d'une anse d'intestin grêle, le mélanome épidermique et le lymphome épidermique et abdominal. Plusieurs tumeurs peuvent être présentes simultanément.

L'adénome pituitaire apparaît comme la tumeur la plus prévalente dans l'espèce équine et la plus meurtrière.

Comme chez les autres espèces, l'incidence des tumeurs augmente avec l'âge et il n'est pas rare d'observer plusieurs tumeurs de nature différente sur un même cheval âgé.

Nous venons de passer en revue les principales affections diagnostiquées chez les chevaux gériatriques décrites dans la littérature. Ainsi, alors que les atteintes rénales et hépatiques ne semblent pas voir leur prévalence augmenter avec l'âge, les chevaux âgés sont fortement susceptibles de présenter des atteintes digestives, locomotrices, oculaires et néoplasiques.

Les affections dominantes dans la sphère digestive sont de nature différente de celles des chevaux plus jeunes, il faudra donc garder à l'esprit le statut gériatrique du cheval lors de la recherche étiologique de coliques chez ces individus. Les affections majoritaires de l'appareil locomoteur et oculaire sont causées par des processus dégénératifs, mais si les atteintes musculosquelettiques sont souvent invalidantes et douloureuses, les chevaux âgés s'accommodent bien des modifications visuelles qu'ils présentent. Les néoplasies sont nombreuses mais très largement dominées par le DPIH.

La demande de prise en charge des chevaux gériatriques augmente depuis plusieurs années. Pour prodiguer les meilleurs soins possibles à cette catégorie d'équidés, il est nécessaire

d'obtenir un maximum de connaissances sur cette population. Or, les études à grande échelle citées précédemment sont peu nombreuses, nous pensons qu'il serait intéressant d'apporter de nouvelles données sur les affections diagnostiquées dans une population de chevaux gériatriques.

Le DPIH, une endocrinopathie dégénérative bien documentée chez les vieux chevaux, réduit considérablement la qualité de vie des individus atteints en raison de symptômes douloureux et d'une immunosuppression pouvant favoriser de nombreuses affections secondaires. Il est intéressant de se demander si les chevaux atteints de DPIH représentent des patients spécifiques étant donné les conséquences de cette maladie.

TROISIÈME PARTIE :
ÉTUDE RÉTROSPECTIVE

I. Objectifs de l'étude

Cette étude comporte 3 objectifs.

Un premier objectif est de décrire la population de chevaux de 18 ans et plus admis à la Clinéquine.

Un second objectif est de répertorier les principales affections rencontrées dans cette population. Notre étude souhaite évaluer l'influence de l'âge sur la répartition des affections.

Un troisième objectif se concentre sur les chevaux atteints du DPIH. Notre étude vise à comparer la fréquence des affections chez les chevaux atteints de DPIH par rapport à la fréquence des affections chez les chevaux indemnes de DPIH pour caractériser les affections concomitantes à cette maladie.

II. Matériels et méthode

A. Type d'étude

Cette étude est rétrospective. Ce type d'étude a été choisi car il permet de constituer un échantillon d'individus de taille conséquente et en peu de temps.

B. Population cible et population source - échantillonnage

La Clinéquine est un établissement universitaire vétérinaire et centre de référé situé dans le Centre-Est de la France. La région Auvergne-Rhône-Alpes est actuellement la troisième région en termes d'importance de la filière équine en France et recense pas moins de 119 000 équidés (Gaillet 2023). Toutes les filières équestres sont pratiquées : équitation de loisir, courses de galop et de trot et compétitions de niveau international dans les disciplines de la FEI. Les chevaux admis viennent essentiellement de cette région, mais peuvent provenir de toute la France et parfois de pays étrangers.

Cette étude rétrospective s'est intéressée à l'ensemble des chevaux et poneys âgés de 18 ans et plus admis à la Clinéquine entre le 01 janvier 2012 et le 31 décembre 2022. Les ânes, les chevaux admis comme « accompagnateur », les chevaux euthanasiés pour raison financière stricte et les chevaux présentant des dossiers cliniques non complets ont été exclus de l'étude. Au total, 924 individus ont été répertoriés.

C. Obtention des données

Les données cliniques des 924 chevaux de notre population d'étude ont été collectées à partir des dossiers cliniques enregistrés dans la base de données universitaire Clovis. Les variables relevées sont issues de l'anamnèse, de l'examen clinique d'admission, des analyses sanguines, du diagnostic et du plan thérapeutique. Un cheval était considéré survivant s'il sortait vivant à l'issue de son hospitalisation à la Clinéquine et mort s'il était euthanasié pour raison éthique ou s'il succombait de mort naturelle durant son hospitalisation. Pour chaque cheval nous avons ainsi relevé les paramètres répertoriés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Variables récoltées dans les dossiers cliniques des 924 chevaux de 18 ans et plus présents sur la base de données universitaire Clovis pour l'exploitation statistique

Variables	Modalités (v. discrète) ou unités (v. continue)
Age	[18 ;20] ; [21 ; 23] ; [24 ; 39] / Années
Sexe	Jument ; Hongre ; Etalon
Race	Nom des races
Admis en urgence	Oui ; Non
Concentration plasmatique en ACTH et/ou test de stimulation à la TRH	pg/mL
Date de la mesure	Mois de l'année
Atteinte par le DPIH	Oui* ; Non* ; Indéterminé*
Atteinte de l'appareil digestif	Oui ; Non
Coliques	Oui ; Non
Bouchon œsophagien	Oui ; Non
Surcharge digestive	Oui ; Non
Lipome pédonculé étranglant	Oui ; Non
Déplacement de côlon	Oui ; Non
Type de traitement de l'affection digestive	Oui ; Non
Survie à l'affection digestive	Oui ; Non
Réussite du traitement médical des coliques	Oui ; Non
Réussite du traitement chirurgical des coliques	Oui ; Non
Endotoxémie	Oui ; Non
Entérite	Oui ; Non
Parasitisme digestif	Oui ; Non
Ulcère gastrique	Oui ; Non
Atteinte de l'appareil respiratoire	Oui ; Non
Infection respiratoire	Oui ; Non
Maladie des petites voies respiratoires	Oui ; Non
Atteinte dentaire	Oui ; Non
Maladie parodontale	Oui ; Non
Atteinte musculosquelettique	Oui ; Non
Arthrose	Oui ; Non
Fourbure chronique	Oui ; Non
Atteinte oculaire	Oui ; Non
Réussite du traitement oculaire	Oui ; Non
Atteinte cutanée	Oui ; Non
Atteinte de l'appareil endocrinien	Oui ; Non
Atteinte cardiovasculaire et sanguine	Oui ; Non
Atteinte de l'appareil génital et mammaire	Oui ; Non
Amaigrissement / asthénie / décubitus	Oui ; Non
Traumatisme / plaie	Oui ; Non
Atteinte hépatique	Oui ; Non
Atteinte urinaire	Oui ; Non
Néoplasie	Oui ; Non
Inflammation chronique	Oui ; Non
Agent infectieux	Oui ; Non
Récurrence maladie infectieuse	Oui ; Non
Infection bactérienne	Oui ; Non
Surinfection bactérienne	Oui ; Non
Piroplasmose	Oui ; Non
Immunosuppression	Oui ; Non
Survie	Oui ; Non
Affection de cause inconnue /idiopathique	Oui ; Non
Défaillance multi-organique	Oui ; Non

*En fonction de la date de la mesure car les seuils de positivité du test dépendent de la période de l'année

La variable récurrence infectieuse est définie comme une affection causée par un agent infectieux ayant été guérie mais étant réapparue dans l'année suivant la guérison de l'affection. La variable immunosuppression a été incrémentée lors de sa mention dans les dossiers des individus. La variable inflammation chronique désigne une inflammation durant depuis 3 semaines minimum. La variable fourbure chronique désigne la présence de cerclage de la corne des sabots ou la mention d'épisodes de fourbure antérieurs dans les dossiers. La variable défaillance multi-organique est définie comme atteinte grave simultanée de plusieurs appareils. Par exemple, un des dossiers mentionnait cette conclusion « le cheval a présenté une réaction inflammatoire systémique d'une intensité exceptionnelle et non contrôlée affectant le système nerveux central, les yeux, le système cardiorespiratoire, ainsi que le secteur cutané ». Ce dossier a ainsi été classé parmi les cas de défaillance multi-organique. La variable réussite du traitement oculaire prend sa modalité « Oui » lorsque le traitement médical ou chirurgical initial de l'œil s'est soldé par une réussite. Si une énucléation a été décidée suite à une absence de réponse au traitement ou une aggravation des lésions elle prend sa modalité « Non ».

D. Détermination du statut DPIH des chevaux

Le diagnostic du DPIH repose dans cette étude sur le dosage et l'interprétation de la concentration sanguine en ACTH selon les recommandations de *l'Equine endocrinology group* (Hart 2021). Le prélèvement sanguin s'effectue sur tube EDTA, n'importe quand dans la journée, lors de l'admission ou durant l'hospitalisation du cheval. Cet échantillon est ensuite analysé sur place au laboratoire de l'école et la concentration sanguine en ACTH est interprétée en fonction de la période annuelle de prélèvement de l'échantillon. La méthode d'interprétation de ce test est rappelée dans le tableau 4. En fonction de la concentration en ACTH mesurée pour un mois donné, le cheval obtient le statut sain (DPIH-), atteint par la maladie (DPIH+) ou encore le statut indéterminé si la concentration en ACTH est dans l'intervalle de valeurs équivoque. Pour certains chevaux présentant une concentration en ACTH ininterprétable car appartenant à l'intervalle de valeurs équivoque, un test de stimulation à la TRH a été réalisé permettant de statuer sur l'atteinte par le DPIH.

Tableau 4 : Valeurs seuils de la concentration en ACTH plasmatique pour la détermination du statut DPIH du cheval, d'après (Hart 2021)

Période de l'année	Concentration basale sanguine en ACTH (pg/mL)		
	DPIH –	Indéterminé	DPIH +
Décembre à juin	< 15	15 – 40	> 40
Juillet et novembre	< 15	15 – 50	> 50
Août	< 20	20 – 75	> 75
Septembre à octobre	< 30	30 – 90	> 90

E. Analyse statistique

L'analyse statistique des données a été réalisée grâce au logiciel R (R Core Team 2020). Pour étudier l'effet des variables explicatives sur nos variables d'intérêt nous avons dans un premier temps réalisé une analyse bivariée puis une analyse multivariée. Le modèle retenu en analyse multivariée est alors celui possédant le plus faible critère d'information d'Akaike (AIC). Les régressions logistiques ont été codées à l'aide de la fonction glm avec l'argument family = binomial du package Stats et les modèles obtenus ont été comparés entre eux avec la fonction

anova du package Car dans le but d'étudier le lien entre plusieurs de nos variables. Les comparaisons entre deux fréquences observées sur deux groupes ont nécessité l'utilisation du test du X^2 ou du tests exact de Fisher si les effectifs de chaque variable étaient inférieurs à 5.

L'âge étant une variable quantitative difficile à interpréter dans notre population car n'ayant pas d'effet linéaire avec le temps, 3 classes d'âge ont été créées : 18-20 ans, 21-23 ans et 24-39 ans. Le choix de cette répartition réside dans la volonté de constituer des classes d'âge d'effectifs comparables et exploitables.

Pour étudier l'influence du sexe, les hongres et les étalons ont été regroupés sous la modalité « mâle ». Ainsi, à l'exception de l'étude des affections génitales dans laquelle la variable sexe garde ses 3 modalités, elle comprend 2 modalités : femelle et mâle.

Nous avons considéré dans cette étude qu'une variable explicative a un effet significatif sur une variable d'intérêt lorsque la valeur de p est inférieure à 0,05, il est alors possible d'interpréter l'odd ratio. Si cet odd ratio est strictement inférieur à 1 alors la variable explicative a un effet protecteur sur le phénomène étudié. Si au contraire l'odd ratio est strictement supérieur à 1 alors la variable explicative a un effet délétère sur le phénomène étudié. Néanmoins, dans un souci de ne pas passer à côté d'effets de confusion, les variables ayant obtenu une valeur de p inférieure à 0,2 ont été intégrées dans l'analyse multivariée. Une étude des effets d'interaction a aussi été réalisée dans certains cas.

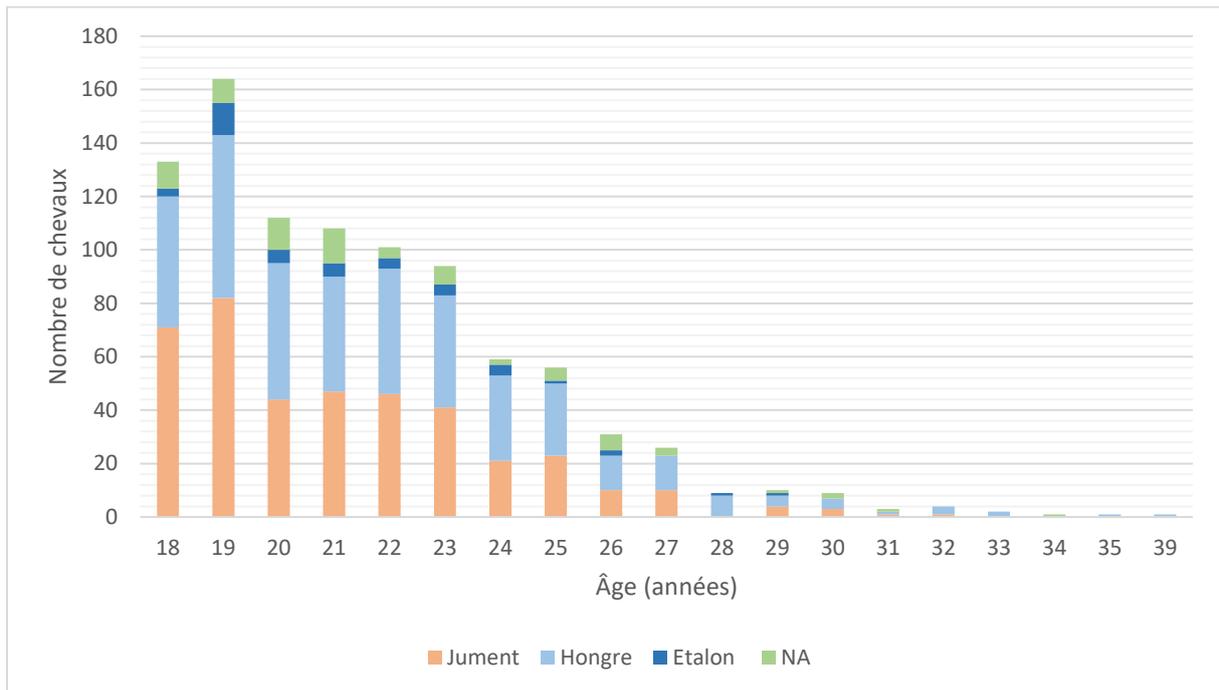
III. Résultats

A. Profil de l'échantillon

Au cours des 10 ans, entre le 01 janvier 2012 et le 31 décembre 2022, 924 chevaux et poneys âgés entre 18 et 39 ans ont été admis à la Clinéquine, avec une médiane d'âge de 21 ans et une moyenne d'âge de 21,6 ans. Les chevaux les plus jeunes, âgés de 18 ans, sont largement majoritaires et représentent 33,9 % de notre effectif total. Ensuite, plus l'âge augmente, plus l'effectif diminue. Cette étude comporte seulement 12 chevaux de plus de 30 ans.

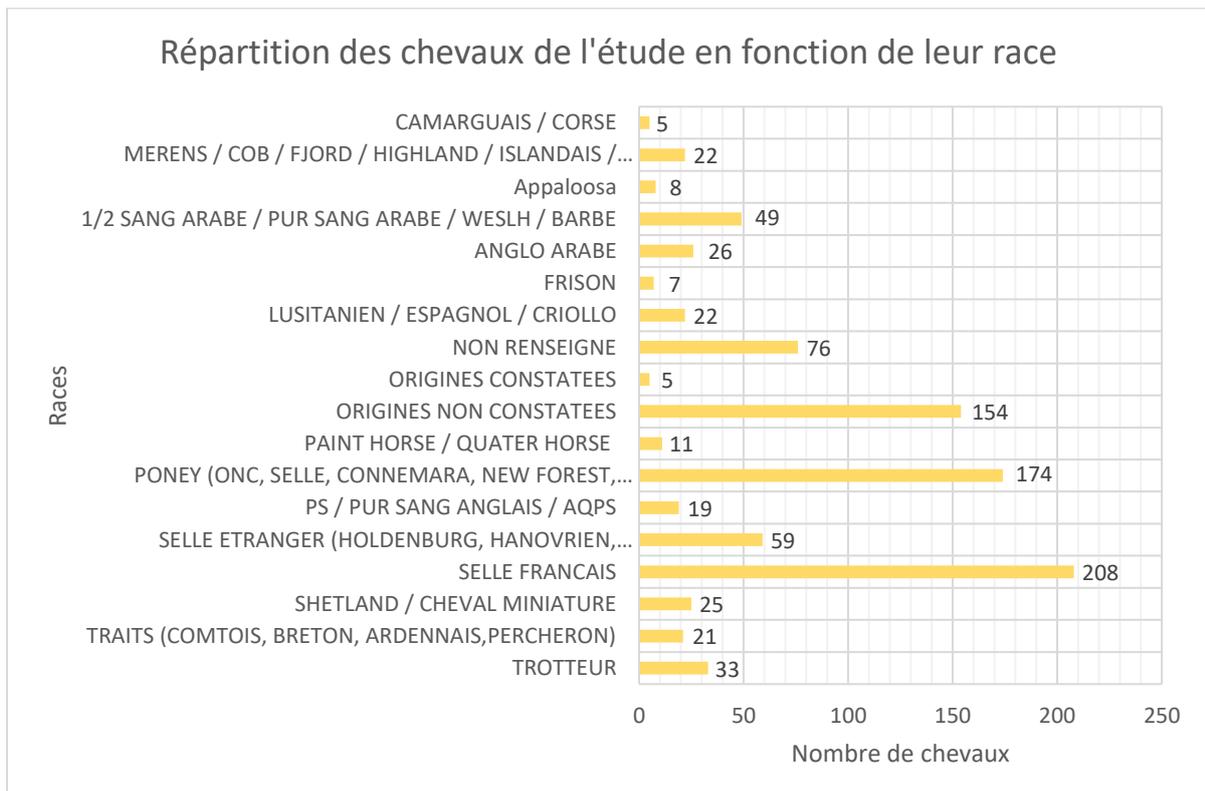
Notre échantillon se compose de 404 juments (43,7 %), 402 hongres (43,5 %) et 42 étalons (4,5 %). La répartition des chevaux en fonction de leur sexe et de leur âge est présentée dans la figure 9.

Figure 9 : Graphique de la répartition des individus de l'étude selon leur âge et leur sexe



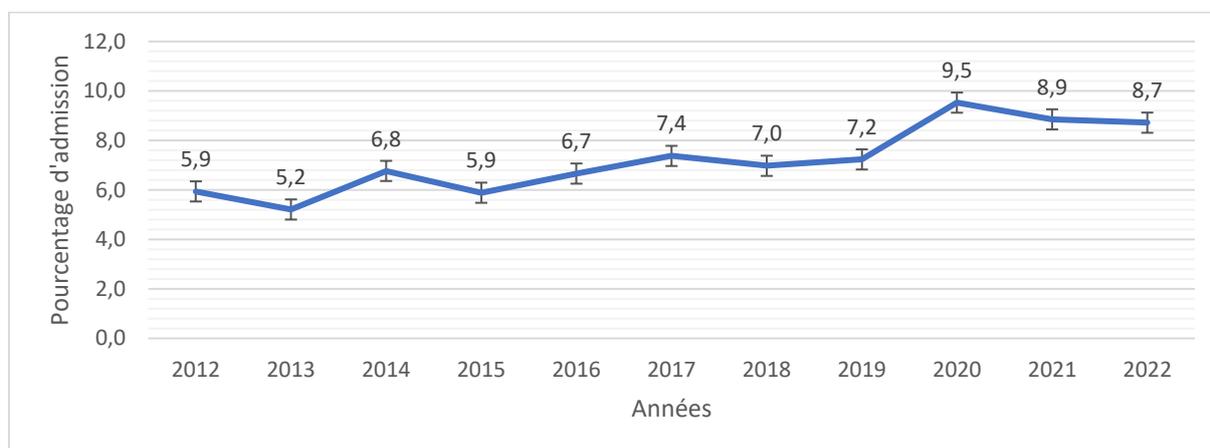
La race la plus représentée est le Selle français qui regroupe 22,5 % des individus de l'étude, ce résultat est compatible avec la région dans laquelle la Clinéquine est basée. Viennent ensuite les poneys (18,8 %) et les chevaux d'origine non constatée (16,7 %), comme le montre la figure 10.

Figure 10 : Graphique de la répartition des chevaux de l'étude en fonction de leur race



Notre échantillon représente 7,2 % des équidés admis en consultation à la Clinéquine sur cette même période de 10 ans (12804 admissions au total). La figure 11 met en évidence une augmentation de la proportion d'admission des chevaux de 18 ans et plus au cours des 10 ans de l'étude, avec une proportion de vieux chevaux de 5,9 % en 2012 évoluant à 8,7 % en 2022.

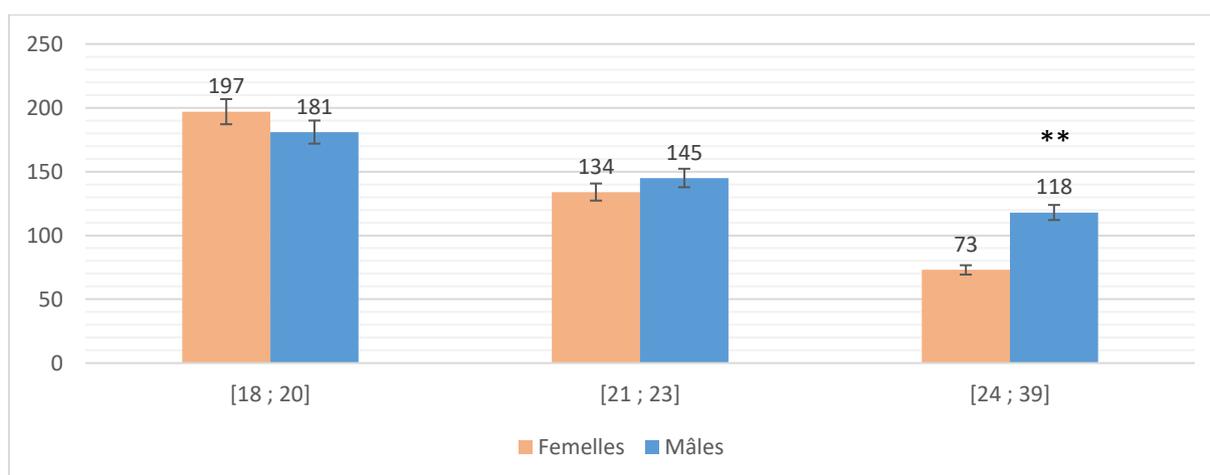
Figure 11 : Graphique de l'évolution de la proportion d'admission des chevaux de 18 ans et plus admis à la Clinéquine sur la période de l'étude



Le sex ratio calculé sur la totalité des individus est de 1,099 et il n'existe pas de différence significative entre la proportion des mâles et celle des femelles ($p > 0,05$). Ainsi, la proportion des mâles est similaire à celle des femelles dans notre étude.

Si l'on s'intéresse maintenant à l'effet de l'âge sur la proportion de femelles et de mâles, la proportion des mâles est significativement plus grande ($p = 0,001$) que celle des femelles pour la classe d'âge 24-39 ans uniquement. Avant 24 ans, la proportion des mâles et des femelles est donc similaire ($p > 0,05$). La figure 12 illustre ces observations.

Figure 12 : Graphique de la répartition des mâles et des femelles de l'étude en fonction des classes d'âge



** : $p < 0,01$

Notre population d'étude se compose de 924 chevaux âgés de 18 à 39 ans, la moyenne d'âge est de 21,6 ans et la race dominante est le Selle français regroupant un peu moins d'un quart des individus de notre échantillon. La proportion des mâles est identique à celle des

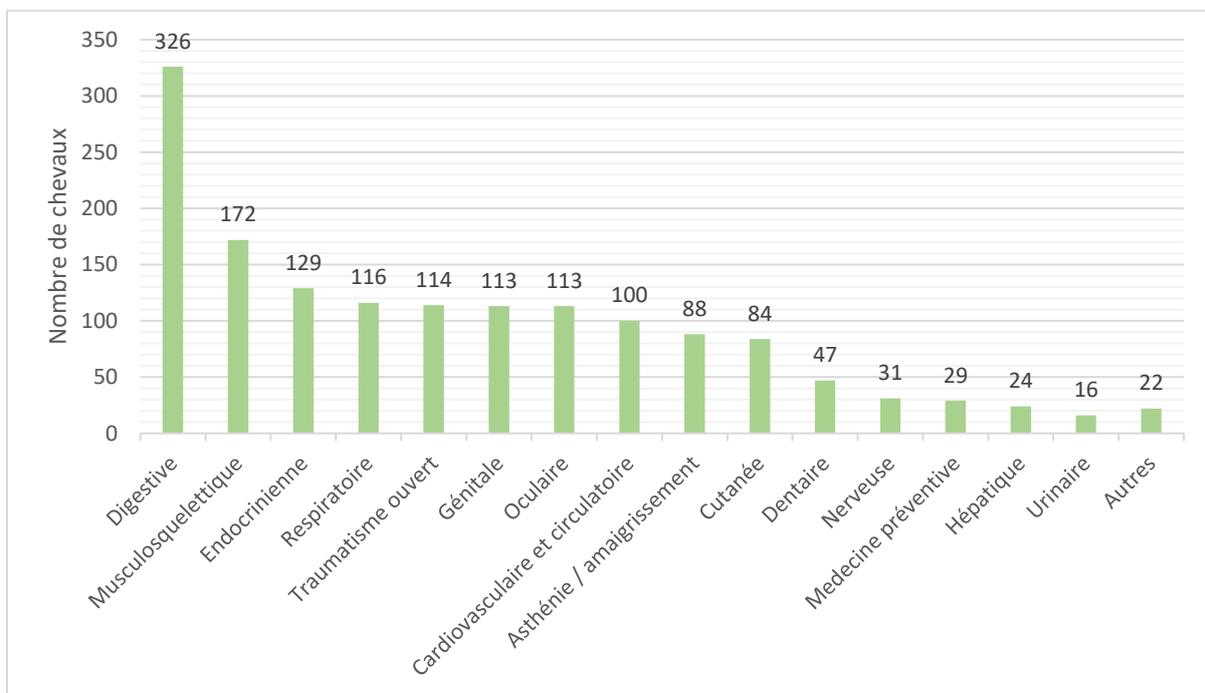
femelles sauf pour la classe d'âge la plus vieille, 24-39 ans, pour laquelle les mâles sont surreprésentés. Enfin, la proportion des chevaux gériatriques admis à la Clinéquine en 10 ans a subi une légèrement augmentation.

B. Principales affections rencontrées chez les chevaux de 18 ans et plus

1. Prévalence des affections dans la population d'étude

La répartition des affections rencontrées dans la population d'étude est présentée dans la figure 13. Les affections les plus fréquentes concernent l'appareil digestif (n = 326) puis les appareils musculosquelettique (n = 172) et endocrinien (n = 129). Les affections nerveuses (n = 31), hépatiques (n = 24) et urinaires (n = 16) sont, quant à elles, les moins couramment rencontrées.

Figure 13 : Répartition des chevaux selon les appareils atteints

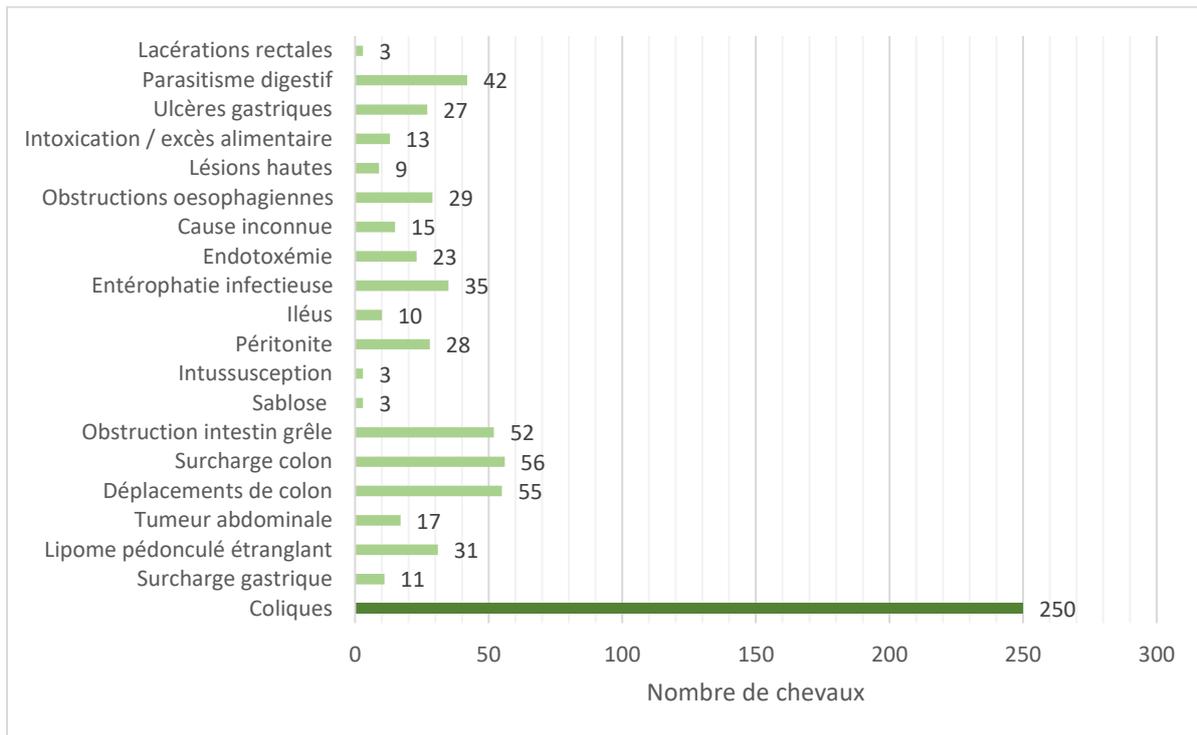


a. Affections digestives

Parmi les 924 chevaux admis à la Clinéquine entre 2012 et 2022, 326 individus ont été admis pour problèmes affectant l'appareil digestif. La prévalence des affections digestives chez les chevaux de 18 ans et plus de notre étude est ainsi de 35,3 % (IC = [32,2 ; 38,4]).

250 chevaux ont été admis pour coliques, ce chiffre correspond à 76,7 % des motifs de consultations ayant trait à l'appareil digestif et 27,1 % (IC = [24,2 ; 30,1]) des motifs de consultation dans notre échantillon. Les coliques ont été distinguées en fonction de la localisation du dysfonctionnement dans le tube digestif et de la nature du dysfonctionnement. La répartition des types de coliques est présentée dans la figure 14. La proportion des déplacements de colon (n = 55), surcharges de colon (n = 56) et obstructions de l'intestin grêle d'origine indéterminée (n = 52) sont sensiblement identiques. 31 diagnostics d'étranglements intestinaux par des lipomes pédonculés ont été inclus, soit une prévalence de cette affection de 12,4 % (IC = [8,7 ; 17,3]) parmi les coliques.

Figure 14 : répartition des atteintes digestives en fonction des types d'affections

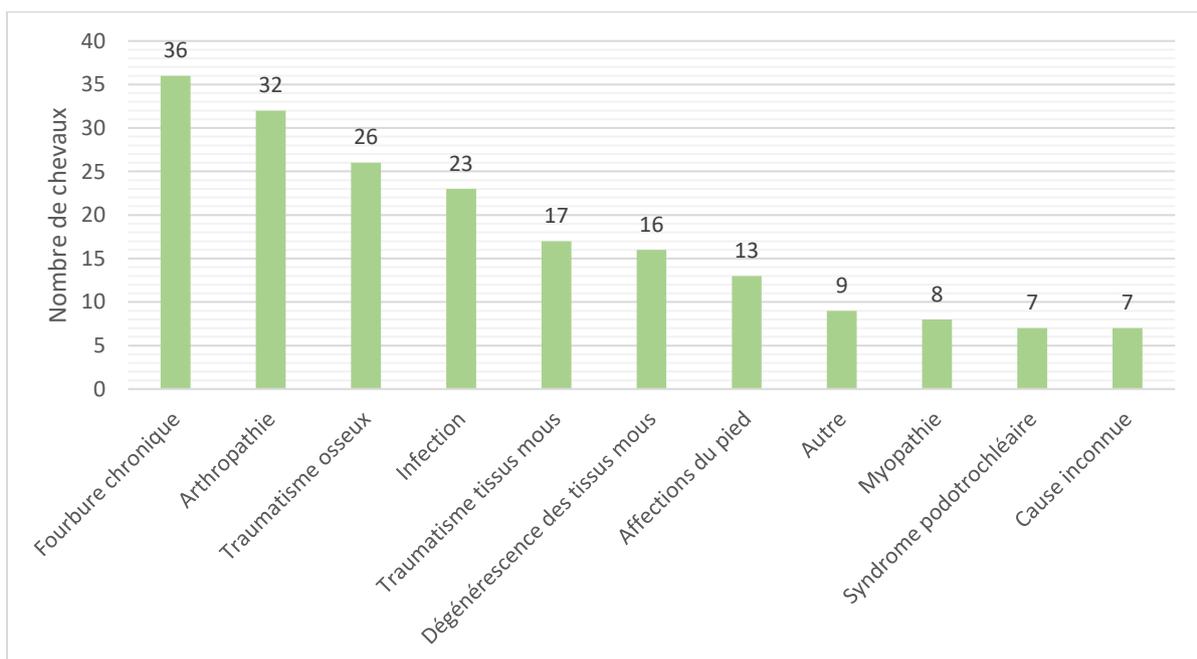


b. Affections locomotrices et musculosquelettiques

172 individus ont été diagnostiqués avec une affection de l'appareil locomoteur, soit une prévalence pour les affections de cet appareil de 18,6 % (IC = [16,2 ; 21,3]) dans notre étude. La répartition des affections musculosquelettiques est présentée dans la figure 15.

L'affection de l'appareil locomoteur la plus représentée dans notre échantillon de chevaux de 18 ans et plus est la fourbure chronique (n = 36), suivie par l'arthrose (n = 32).

Figure 15 : Répartition des atteintes musculosquelettiques en fonction des types d'affections

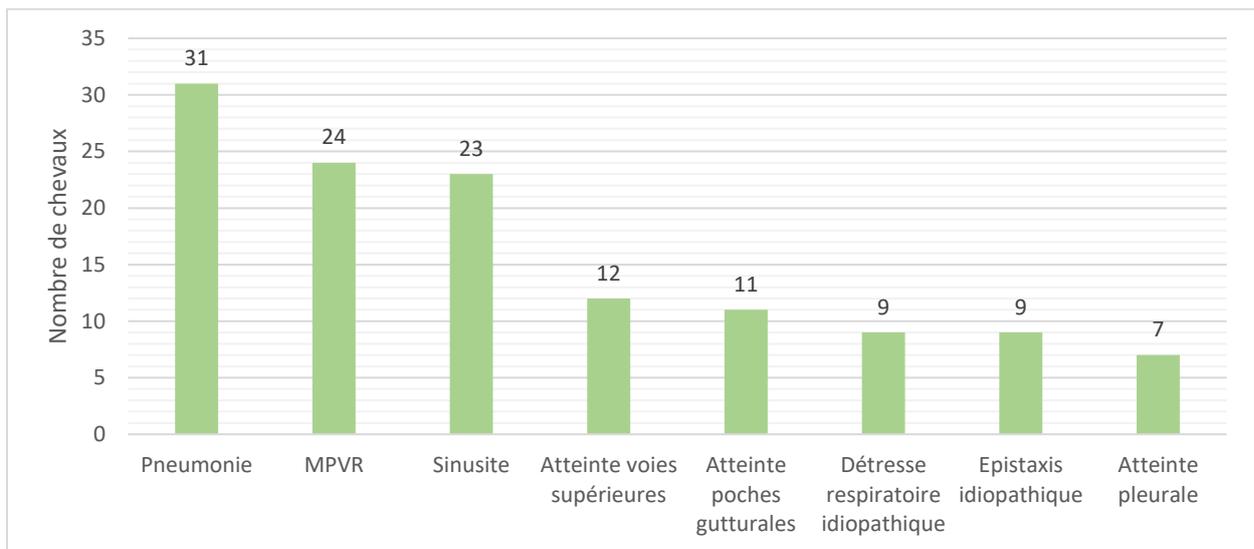


c. Affections respiratoires

116 chevaux sur les 924 de cette étude ont été diagnostiqués avec une atteinte de l'appareil respiratoire, soit une prévalence des affections respiratoires de 12,6 % (IC = [10,5 ; 14,9]). La figure 16 présente la répartition des affections respiratoires dans la population d'étude.

L'affection la plus souvent diagnostiquée est la pneumonie avec 31 cas. 11 pneumonies d'origine infectieuse et 16 pneumonies liées à des fausses déglutitions dans des contextes d'obstructions œsophagiennes ont été distinguées, le reste des pneumonies est d'origine indéterminée par refus d'investigation. La deuxième affection la plus diagnostiquée est la maladie des petites voies respiratoires avec 24 cas.

Figure 16 : Répartition des atteintes respiratoires en fonction des types d'affections



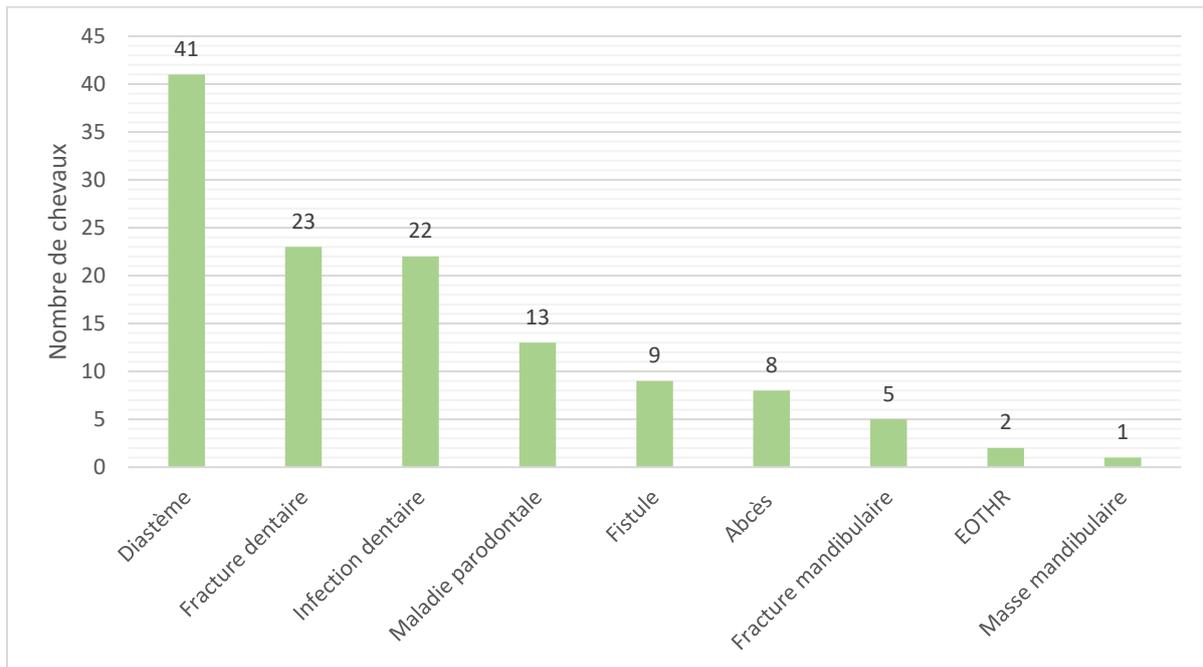
d. Affections endocriniennes

Une affection endocrinienne a été diagnostiquée chez 129 chevaux de l'étude, soit une prévalence de 13,9 % (IC = [11,8 ; 16,4]). 127 des 129 chevaux étaient atteints de DPIH soit une prévalence de cette affection de 13,7 % (IC = [11,6 ; 16,2]) dans notre population d'étude. Les deux autres chevaux présentaient une hypertrophie d'une des glandes thyroïdes.

e. Affections dentaires

La prévalence des affections dentaires dans notre étude est de 5,1 % (IC = [3,8 ; 6,8], n = 47). Tous les chevaux ayant subi un examen dentaire présentaient des irrégularités de la table dentaire avec pointes et/ou crochets ainsi que des modifications de la table dentaire. La grande majorité des chevaux diagnostiqués avec problèmes dentaires étaient atteints de diastèmes (n = 41). Chez un seul individu le diagnostic d'affection dentaire a été établi alors que le motif de consultation ne concernait pas cette région anatomique. La figure 17 présente la répartition des affections dentaires dans la population d'étude.

Figure 17 : Répartition des atteintes dentaires en fonction des types d'affections



f. Affections génitales et de la glande mammaire

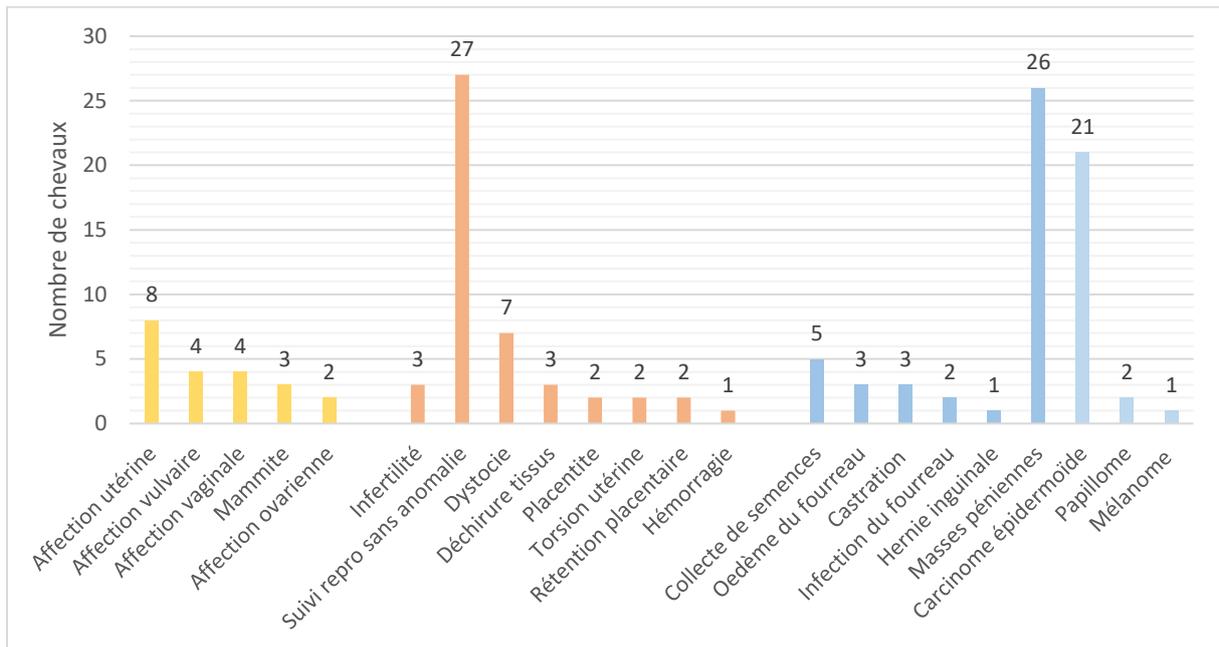
113 individus ont été présentés pour un motif de consultation en lien avec l'appareil reproducteur. La prévalence de ces affections est dans notre étude de 12,1 % (IC = [10,1 ; 14,4]). 67 juments, 28 hongres et 12 étalons constituent l'échantillon des chevaux atteints de problèmes affectant la sphère génitale et/ou mammaire. Lors de l'étude de la prévalence de ces affections en fonction du sexe, une prévalence de 6,4 % (IC = [4,3 ; 9,4]) pour les affections génitales des hongres et de 28,5 % (IC = [16,2 ; 44,8]) pour les étalons est obtenue.

La répartition des affections génitales et mammaires est présentée dans la figure 18. La région anatomique la plus touchée par les affections reproductrices chez la jument est l'utérus (n = 8) : 5 juments étaient atteintes d'endométrite, 2 possédaient un col fibrosé et 1 un kyste endométrial. Parmi les juments admises pour suivi reproducteur, 40,2 % des juments (n = 27, IC = [28,7 ; 53,0]) ont présenté un suivi de reproduction sans anomalie. Elles ont passé un examen gynécologique revenu sans anomalie, subi une insémination artificielle, un diagnostic de gestation précoce et tardif ou encore une mise bas eutocique. Parmi elles, 3 juments ont participé à un protocole d'adoption de poulain orphelin avec succès. En revanche, 3 juments venues pour examen gynécologique ont été diagnostiquées infertiles.

Toutes les juments admises pour dystocie (n = 6) ont été opérées de césarienne terminale.

Parmi les 41 mâles (hongres et étalons réunis) présentés pour des maladies affectant le pénis, l'affection la plus représentée est la masse pénienne (n = 26) et la tumeur la plus diagnostiquée est très majoritairement le carcinome épidermoïde (n = 21).

Figure 18 : Répartition des atteintes génitales en fonction des types d'affections

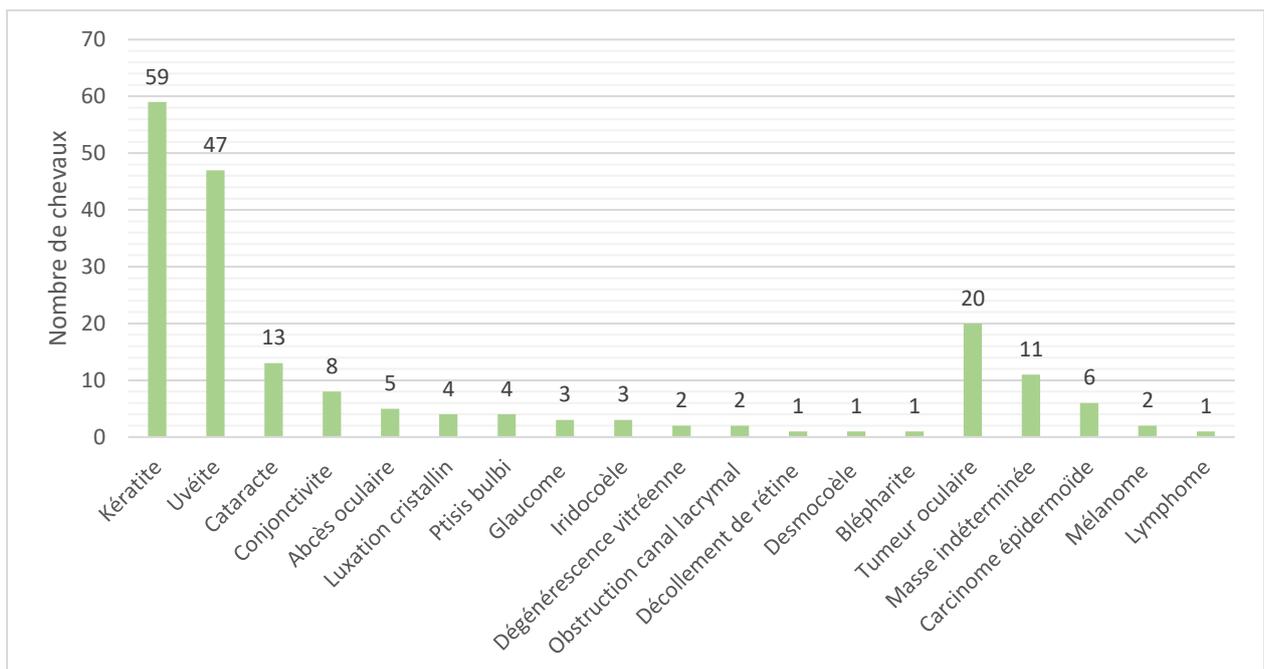


g. Affections ophtalmologiques

113 chevaux ont présenté des troubles oculaires, soit une prévalence des affections oculaires de 12,3 % (IC = [10,2 ; 14,6]) dans notre échantillon. Deux affections sont majoritaires, comme le montre la figure 19. La kératite concerne 59 individus, et parmi eux, 45 ont présenté une kératite ulcéreuse. La deuxième affection la plus fréquente est l'uvéite (n = 47).

Des tumeurs de la région oculaire ont été diagnostiquées chez 20 individus. La tumeur oculaire la plus fréquente dans notre population est le carcinome épidermoïde (n = 6).

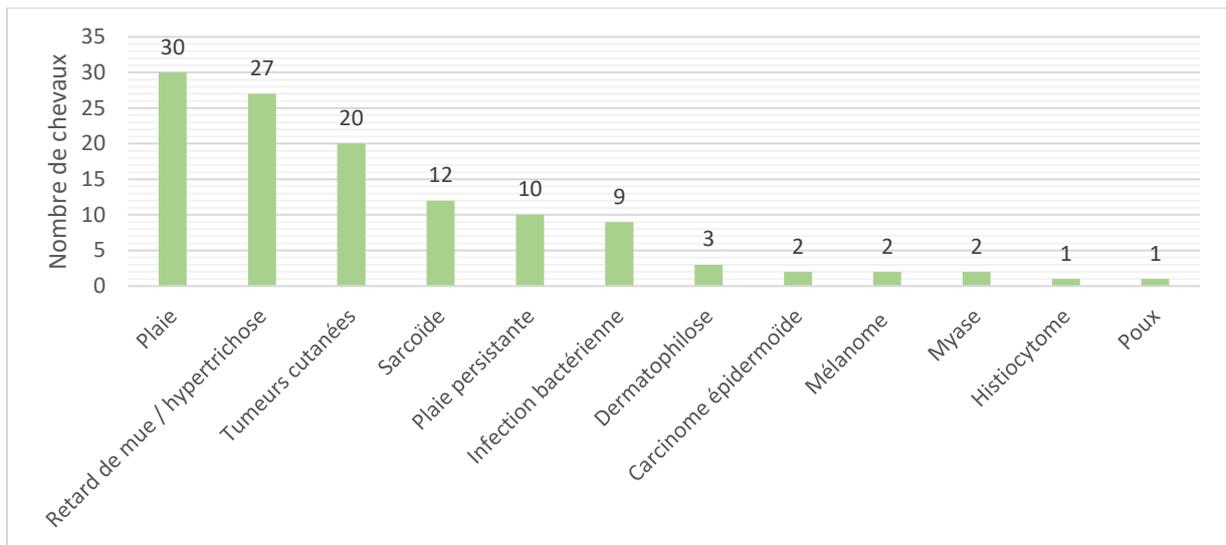
Figure 19 : Répartition des atteintes oculaires en fonction des types d'affections



h. Affections cutanées

La prévalence des affections cutanées est de 9,0 % (IC = [7,3 ; 10,1], n = 84) dans notre population. 30 individus ont été admis à la Clinéquine pour plaies, faisant des plaies l'atteinte cutanée la plus importante dans notre échantillon. L'hypertrichose et/ou le retard de mue a constitué un motif de consultation chez 27 individus. Des tumeurs cutanées ont été diagnostiquées chez 20 individus. La tumeur cutanée la plus représentée est la sarcoïde (n = 12). La figure 20 présente la répartition des affections cutanées dans la population d'étude.

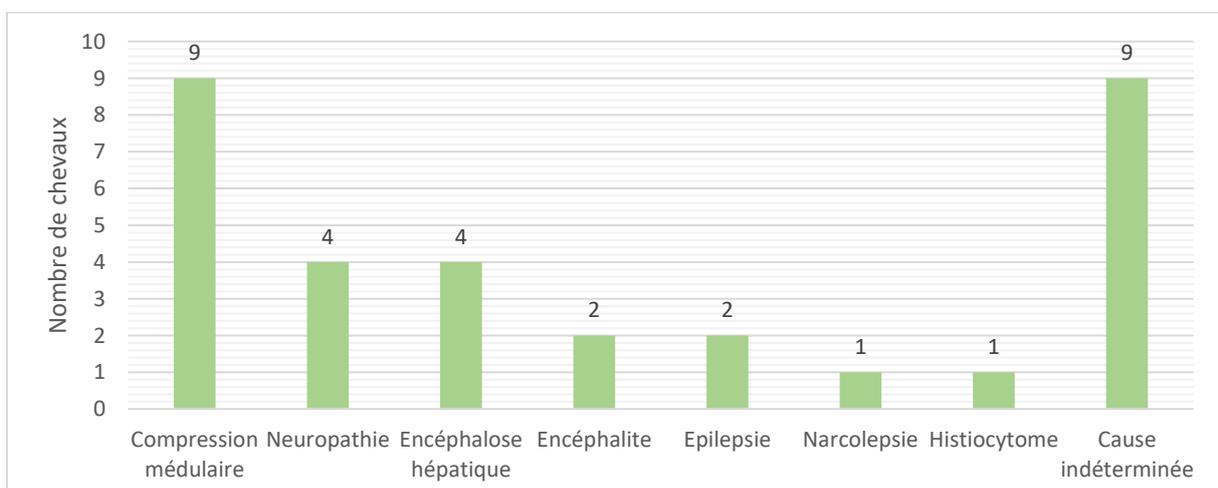
Figure 20 : Répartition des atteintes cutanées en fonction des types d'affections



i. Affections nerveuses

Parmi les 924 chevaux admis à la Clinéquine, 27 ont été diagnostiqués avec une atteinte nerveuse. La prévalence des affections nerveuses est ainsi de 2,9 % (IC = [2,0 ; 4,3]). L'atteinte la plus fréquemment diagnostiquée ou fortement suspectée est la compression de moelle épinière (n = 9). Néanmoins, l'établissement d'un diagnostic est difficile pour cette catégorie d'affections et la cause des troubles neurologiques n'a pas été déterminée pour 9 individus également soit dans 1 tiers des cas de notre étude. La répartition des affections nerveuse est présentée dans la figure 21.

Figure 21 : Répartition des atteintes nerveuses en fonction des types d'affections

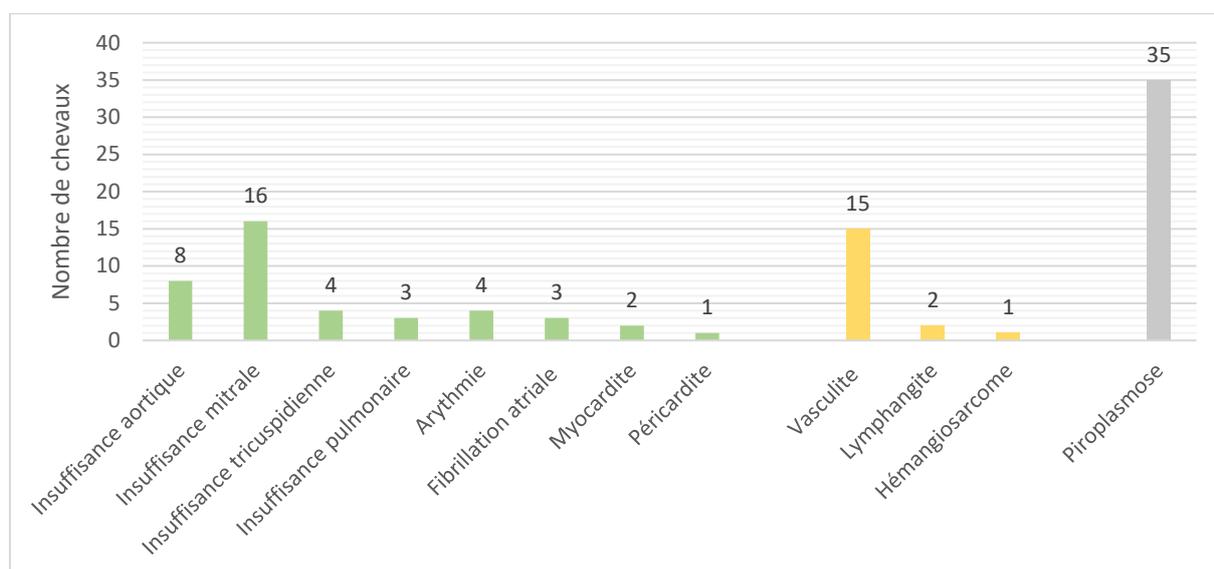


j. Affections cardiovasculaires et sanguines

Sur l'ensemble des 924 individus de notre étude, 80 individus ont présenté des anomalies du cœur, des vaisseaux ou encore du sang soit une prévalence de ce groupe d'affections de 8,7 % (IC = [7,1 ; 10,7]). La figure 22 présente les différentes atteintes de ces organes.

La prévalence des anomalies cardiaques est de 5,3 % (n = 49 ; IC = [4,0 ; 7,0]) dans notre échantillon. Le type d'affection dominant est l'insuffisance valvulaire d'origine dégénérative et la plus fréquente se localise dans la valve mitrale (n = 16). Concernant les affections vasculaires, la vasculite est l'affection la plus diagnostiquée (n = 15). Enfin, parmi les affections sanguines, une anémie liée à la présence des parasites *Theileria equi* et/ou *Babesia caballi* a été mise en évidence chez 35 individus.

Figure 22 : Répartition des atteintes cardiovasculaires et sanguines en fonction des types d'affections



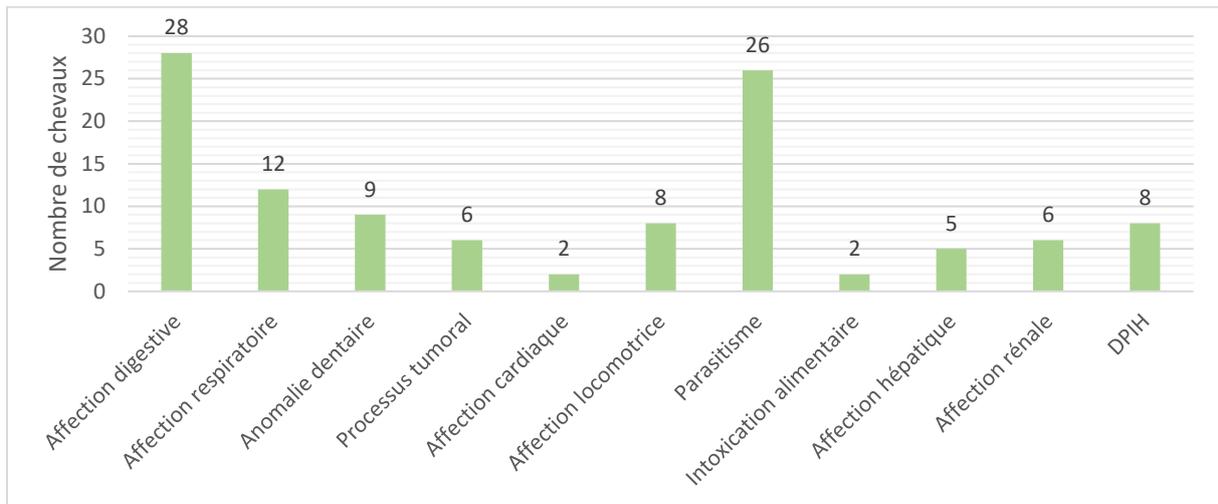
k. Asthénie et amaigrissement

87 chevaux ont été présentés pour amaigrissement, 10 pour décubitus et un pour faiblesse soit une prévalence totale pour ce type d'affections de 10,5 % (IC = [8,6 ; 12,7]).

La cause de leur condition n'a pas été déterminée pour 14 individus. Pour 6 individus, la cause de décubitus ou d'amaigrissement a été objectivée par une asthénie sévère. Enfin, pour les autres chevaux, une ou plusieurs affections ont été mises en évidence comme cause de leur condition, elles sont représentées à l'aide de la figure 23.

Les deux causes majoritaires d'amaigrissement chronique sont les atteintes digestives (n = 28) et le parasitisme (n = 26). Les parasites mis en cause sont par ordre décroissant de fréquence la bactérie *Theileria equi*, le strongle digestif *Strongylus vulgaris* et les larves de gastérophiles. Chez 8 chevaux atteints simultanément de DPIH et d'amaigrissement chronique, la perte d'état a été imputée au DPIH en l'absence d'autre cause pouvant l'expliquer.

Figure 23 : Répartition des causes d’amaigrissement en fonction des appareils



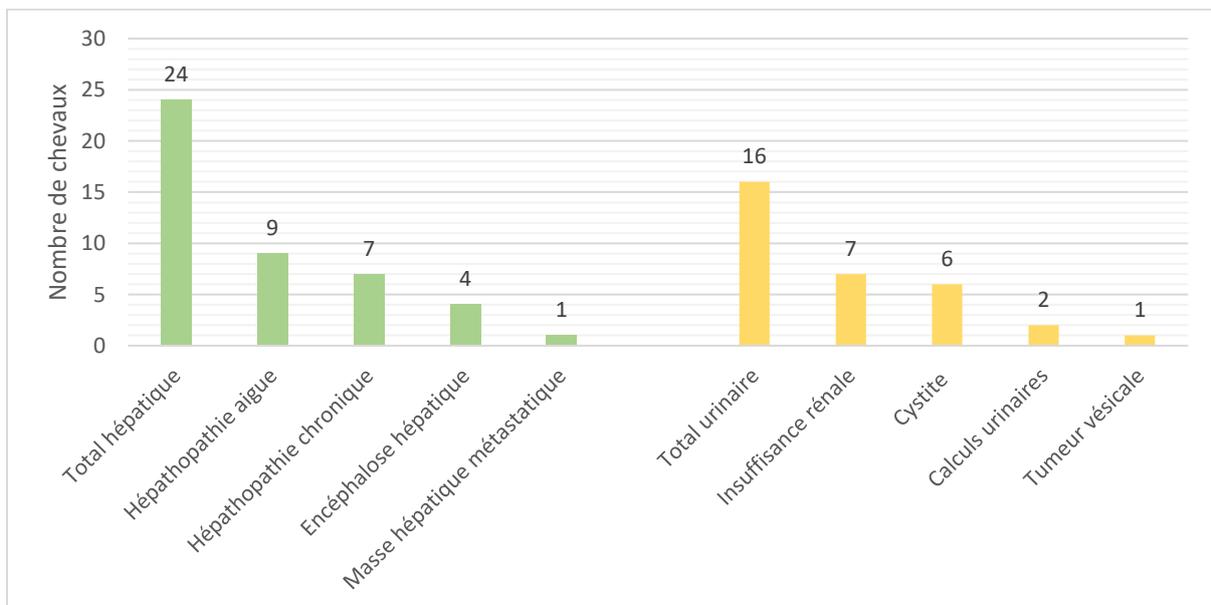
l. Affections hépatiques et urinaires

La prévalence des atteintes hépatiques est de 2,6 % (n = 24 ; IC = [1,7 ; 3,9]) dans la population d’étude. 9 hépatopathies sont rapportées aiguës et 7 chroniques. Les causes des hépatopathies et cholangiohépatopathies sont rarement identifiées. En effet, une origine toxique ou parasitaire a été déterminée chez seulement 3 individus atteints de modifications hépatiques.

La prévalence des affections urinaires est de 1,7 % (n = 16 ; IC = [1,0 ; 2,9]) dans notre étude. La maladie urinaire la plus fréquente est l’insuffisance rénale (n = 7). Les 3 chevaux présentant une incontinence urinaire, ont tous présenté un épisode de cystite en amont.

Les différentes maladies hépatiques et urinaires sont décrites à l’aide de la figure 24.

Figure 24 : Répartition des atteintes hépatiques et urinaires en fonction des types d’affections

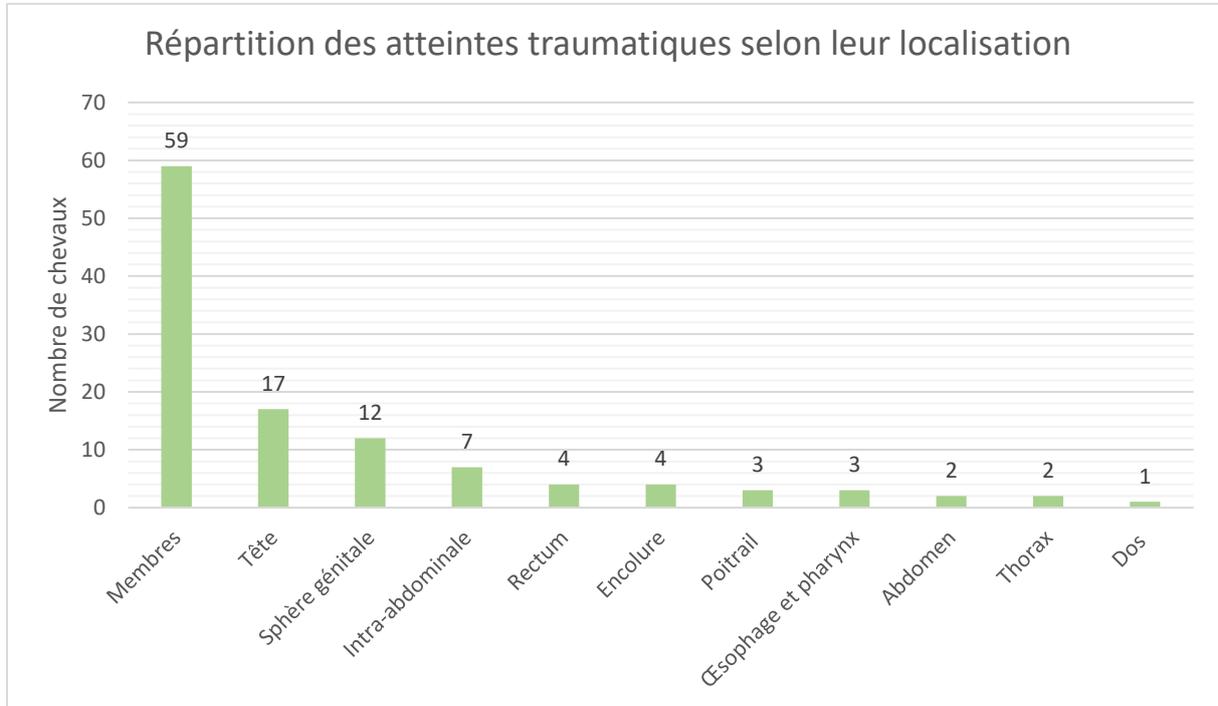


m. Traumatismes et plaies

115 chevaux ont nécessité des soins à la suite d’un traumatisme. Cette catégorie d’affection comprend les plaies, les fractures ouvertes et fermées, les luxations et subluxations consécutives à des chocs, les hématomes, les abcès et les arthrites septiques. Le nombre de

chevaux atteints pour chaque localisation de traumatisme est décrit dans la figure 25. La prévalence des traumatismes est ainsi de 12,5 % (IC = [10,4 ; 14,8]). La localisation très majoritaire de ces affections est le membre avec plus de la moitié des admissions (n = 59).

Figure 25 : Répartition des atteintes traumatiques selon leur localisation



n. Néoplasies

Sur l'ensemble des 924 chevaux admis à la Clinéquine, 246 ont été diagnostiqués avec au moins un néoplasme. Le pourcentage des chevaux atteints de néoplasies est ainsi de 26,5 % (IC = [23,7 ; 29,5]). L'adénome pituitaire est considéré ici comme faisant partie des néoplasies.

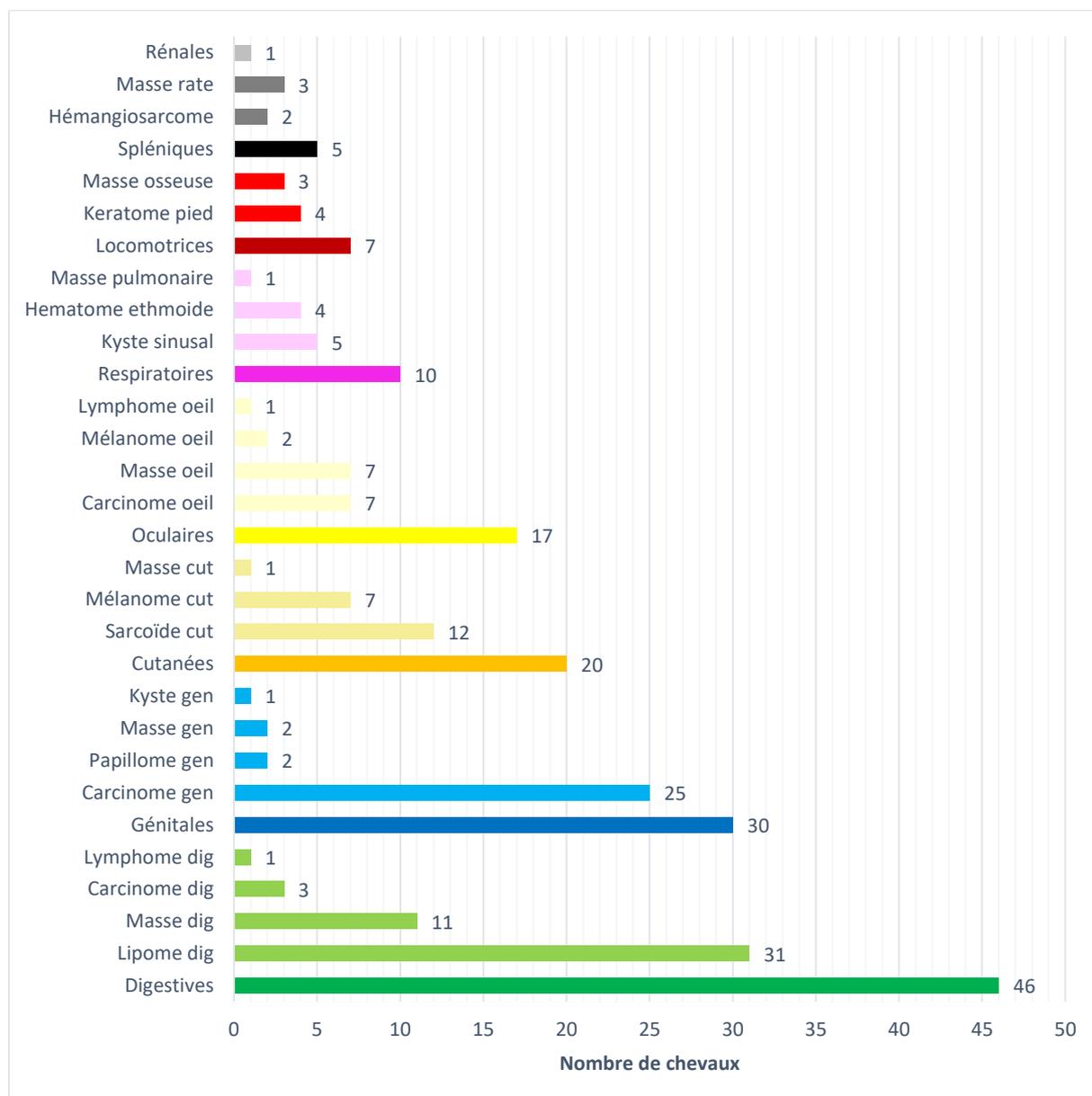
Parmi les 246 chevaux présentant des affections tumorales, 256 masses néoplasiques ont été dénombrées. La répartition des néoplasies dans notre population d'étude est présentée dans la figure 26. L'adénome pituitaire constitue l'affection tumorale la plus fréquente, elle a été diagnostiquée chez 127 individus soit chez 49,6 % (IC = [43,3 ; 55,9]) des chevaux atteints de tumeur. La deuxième tumeur la plus fréquente est le lipome digestif, il représente 70,0 % (IC = [54,1 ; 81,8]) des affections tumorales digestives et 13,1 % (IC = [9,2 ; 18,1]) des tumeurs dans notre population. L'appareil le plus affecté par les tumeurs est donc, derrière le système nerveux central, l'appareil digestif.

Le troisième appareil le plus touché par les néoplasies est l'appareil génital, avec pour tumeur la plus représentée le carcinome épidermoïde localisé principalement sur les organes génitaux externes du mâle.

Après l'adénome pituitaire, le néoplasme le plus fréquent est le carcinome épidermoïde. Il a été diagnostiqué 34 fois et a été localisé à l'appareil génital externe, pénis mais aussi vulve et clitoris, au tube digestif et aux paupières. Il constitue la tumeur oculaire la plus fréquente.

La sphère cutanée est dominée par les sarcoïdes, le plus souvent localisés dans la région périnéale et sur la face médiale des grassetts.

Figure 26 : Répartition des néoplasies selon leur localisation et leur nature (les adénomes de l'hypophyses ne sont pas présents ici car leur proportion est bien plus importante que ces autres tumeurs)



2. Etude de l'effet de l'âge et du sexe sur la survenue des affections

L'effet de l'âge et du sexe sur la survenue des affections est présenté dans les tableaux 6 et 7. À l'issue des analyses bivariées, l'âge apparaît comme facteur de risque pour les affections musculosquelettiques et endocriniennes. Ainsi, dans cette population de chevaux, plus ceux-ci sont vieux moins ils sont atteints de problèmes locomoteurs et plus ils sont atteints de maladies endocriniennes. Le sexe apparaît quant à lui comme facteur de risque pour les affections respiratoires, ophtalmologiques et génitales. En effet, les mâles semblent présenter plus souvent des atteintes respiratoires et les femelles des atteintes oculaires et génitales.

Tableau 6 : Résultats de l'analyse statistique de l'effet de l'âge sur la survenue des affections dans notre population

Affections	Nombre de chevaux atteints			Valeur de p pour l'âge	OR et intervalle de confiance
	[18 ; 20]	[21 ; 23]	[24 ; 39]		
Digestives	128	112	76	NS	-
Respiratoires	47	32	27	NS	-
Musculosquelettiques	84	39	21	0,01 *	OR[24 ; 39] = 0,52 IC = [0,33 ; 0,80]
Oculaires	46	39	25	NS	-
Dentaires	15	15	16	NS	-
Génitales / Mammaires	54	35	21	NS	-
Cardiovasculaires	13	7	11	NS	-
Cutanées	28	16	9	NS	-
Endocriniennes	38	40	51	< 0,001 ***	OR[24 ; 39] = 2,87 IC = [1,78 ; 4,73]
Nerveuses	14	6	7	NS	-
Asthénie / Amaigrissement	25	20	18	NS	-
Traumatismes / Plaies	79	48	37	NS	-
Néoplasies	55	52	30	NS	-

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

Tableau 7: Résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe sur la survenue des affections dans notre population

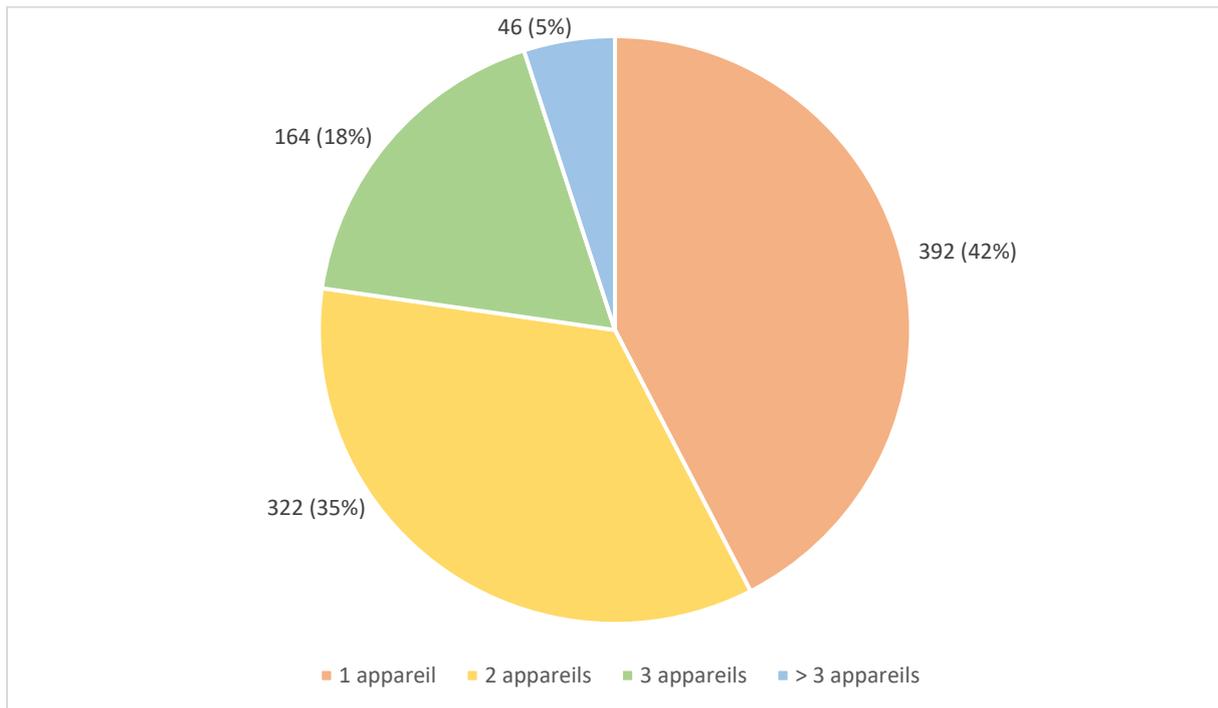
Affections	Nombre de chevaux atteints		Valeur de p pour le sexe	Or et intervalle de confiance
	Femelles	Mâles		
Digestives	130	165	NS	-
Respiratoires	35	61	0,03 *	OR mâle = 1,63 IC = [1,06 ; 2,54]
Musculosquelettiques	66	64	NS	-
Oculaires	57	42	0,04 *	OR mâle = 0,65 IC = [0,43 ; 0,99]
Dentaires	20	23	NS	-
Génitales / Mammaires	66	36	< 0,001 ***	OR mâle = 0,46 IC = [0,30 ; 0,70]
Cardiovasculaires	50	46	NS	-
Cutanées	23	25	NS	-
Endocriniennes	54	67	NS	-
Nerveuses	15	11	NS	-
Asthénie / Amaigrissement	31	24	NS	-
Traumatismes / Plaies	57	57	NS	-
Néoplasies	52	67	NS	-

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

3. Nombre d'appareils atteints simultanément

Parmi les 924 chevaux de l'étude, 532 ont présenté une atteinte de plusieurs appareils. Ce chiffre correspond à une prévalence de 57,6 % (IC = [54,3 ; 60,8]). La figure 27 met en évidence les proportions de chevaux atteints d'une, deux, trois ou plus de trois affections localisées sur des appareils différents. Le nombre maximum d'appareils atteints est 6 (n = 1).

Figure 27 : Répartition des individus en fonction du nombre d'appareils atteints



L'effet de l'âge et du sexe sur le nombre d'appareils affectés ont été étudiés. Les chevaux plus âgés apparaissent significativement plus sensibles aux affections multiples ($p = 0,14 *$). Le sexe quant à lui n'exerce aucun effet sur la survenue d'atteintes multi-organiques.

Les affections les plus fréquentes chez les chevaux de 18 ans et plus de notre population d'étude sont les coliques, atteintes musculosquelettiques et le DPIH. Les affections nerveuses, hépatiques, et urinaires sont, quant à elles, les moins couramment rencontrées. L'âge avancé apparaît comme facteur de risque pour les affections endocriniennes mais comme facteur protecteur pour les affections musculosquelettiques. Le sexe mâle apparaît comme facteur de risque pour les affections respiratoires et le sexe femelle pour les atteintes ophtalmologiques et génitales. Enfin, plus d'un cheval sur deux a présenté des affections multiples et localisées sur des appareils différents. L'âge apparaît comme un facteur de risque pour les atteintes multi-organiques.

C. Etude des causes de mortalité chez les chevaux de 18 ans et plus

Parmi les 924 chevaux admis à la Clinéquine, 721 d'entre eux sont considérés comme survivants, c'est-à-dire qu'ils sont rentrés chez eux à l'issue d'une consultation ou hospitalisation en étant guéris ou en ayant une continuité de soins prévue chez eux. Le pourcentage de survie à court terme est donc de 78,0 % (IC = [75,2 ; 86,0]). Concernant les 203 animaux décédés durant leur hospitalisation à la Clinéquine (22,0 %, IC = [19,3 ; 24,8]), 11 ont succombés de mort naturelle au cours de leur hospitalisation, un cheval a fait un arrêt cardiaque lors de son réveil d'anesthésie générale, un cheval a fait un arrêt cardiorespiratoire au cours d'une opération chirurgicale sous anesthésie générale, 6 chevaux ont été euthanasiés pour raisons financières uniquement et 184 individus ont été euthanasiés pour raisons éthiques.

1. Causes de mortalité à court terme dans la population d'étude

Le nombre de chevaux décédés a été compté pour chaque catégorie d'affections. Les résultats sont présentés dans les figure 28 et 29. La catégorie recensant le plus de morts par rapport au nombre de consultations et hospitalisations est la catégorie des affections digestives avec 120 décès parmi les 316 chevaux admis pour problèmes digestifs, soit 38,0 % (IC = [32,6 ; 43,6]) de décès à la suite d'une affection digestive.

Les natures des tumeurs responsables des euthanasies, à l'exclusion des lipomes (n = 31), sont le carcinome épidermoïde (n = 8), la tumeur de nature inconnue (n = 2), le mélanome surinfecté (n = 1), le sarcoïde (n = 2), le néoplasme splénique (n = 4) et le néoplasme rénal (n = 1).

Figure 28 : Répartition des décès selon les motifs d'euthanasie

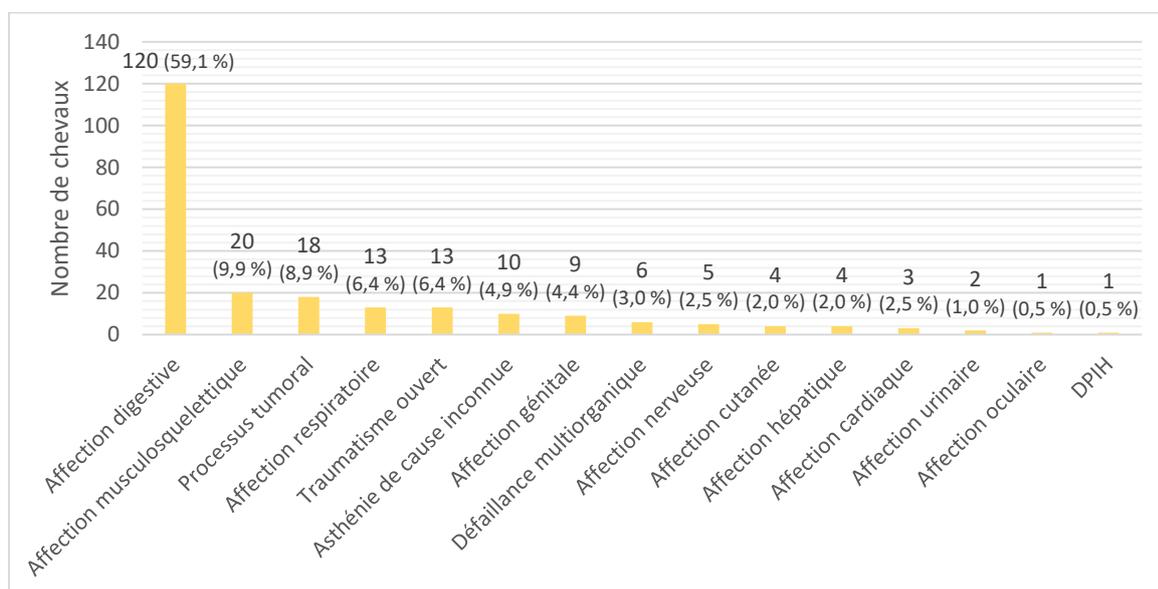
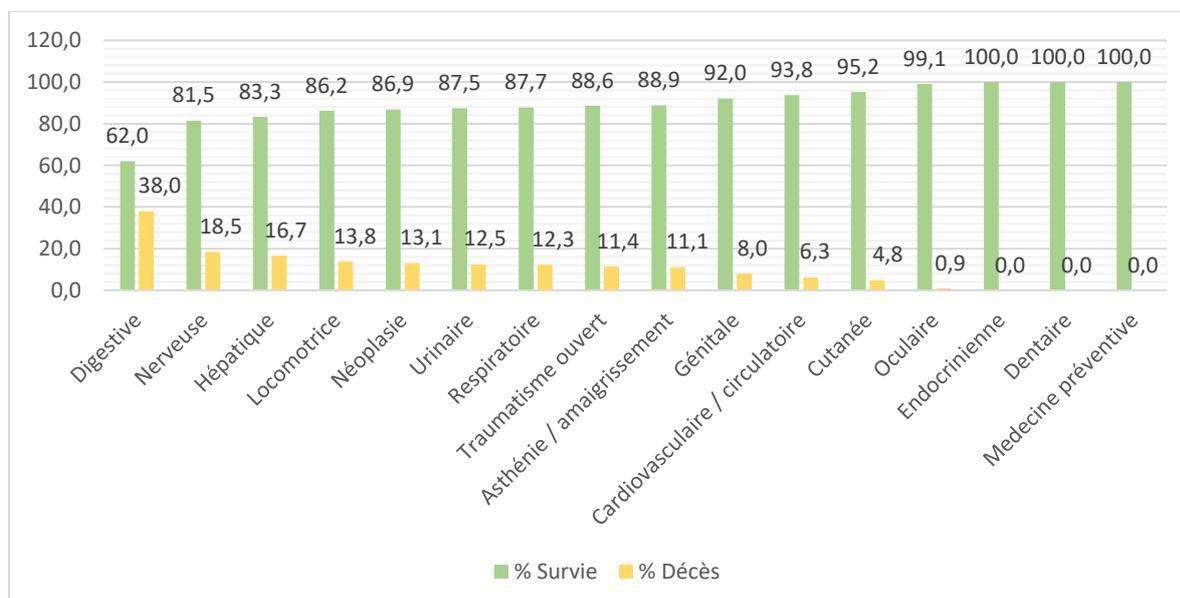


Figure 29 : Pourcentage de chevaux survivants et décédés en fonction de l'affection dont ils sont atteints



Le tableau 8 présente les taux de mortalité des chevaux selon les atteintes digestives. Parmi les 248 chevaux admis pour coliques, 111 ont été euthanasiés lors de leur hospitalisation ou sur la table de chirurgie, soit un taux de mortalité de 44,8 % (IC = [38,5 ; 51,2]). 37 des 73 (50,7 % ; IC = [38,8 ; 62,5]) chevaux présentés pour coliques et traités chirurgicalement ont survécu contre 96 des 165 (58 % ; IC = [50,2 ; 65,7]) chevaux traités médicalement. Aucun effet significatif de la prise en charge des coliques n'a été mis en évidence sur la survie des chevaux. Les affections digestives les plus mortelles sont les lacérations rectales (100 % de mortalité, IC = [30,1 ; 1,0]), les péritonites (77,3 % ; IC = [54,1 ; 91,3]) et les obstructions de l'intestin grêle (67,5 % ; IC = [56,2 ; 77,1]). Les obstructions de l'intestin grêle (56 euthanasies) représentent la raison d'euthanasie la plus fréquente lors de colique. Parmi les causes d'obstructions le lipome pédonculé est responsable de 16 euthanasies.

Tableau 8 : Répartition et pourcentage des chevaux décédés en fonction de l'affections digestive dont ils étaient atteints

Affections	Nombre de chevaux atteints		Mortalité	IC
	Décédés	Survivants		
Coliques	111	137	44,8 %	[38,5 ; 51,2]
Médicales	69	96	41,8 %	[34,2 ; 49,8]
Chirurgicales	36	37	49,3 %	[37,5 ; 61,2]
Parasitisme	7	16	30,4 %	[14,1 ; 53,0]
Intoxication alimentaire	4	8	33,3 %	[11,3 ; 64,6]
Atteintes œsophagiennes et pharyngiennes	0	0	/	/
Ulcères gastriques	1	14	6,7 %	[0,3 ; 34,0]
Surcharge gastrique	1	10	9,1 %	[0,5 ; 42,8]
Lipome pédonculé étranglant	16	15	51,6 %	[33,4 ; 69,4]
Déplacement de colon	12	41	22,6 %	[12,7 ; 36,5]
Stase / surcharge colon	15	39	27,8 %	[16,9 ; 41,9]
Iléus	5	5	50,0 %	[23,7 ; 76,3]
Péritonite	17	5	77,3 %	[54,1 ; 91,3]
Entéropathie infectieuse	17	18	48,6 %	[31,7 ; 65,7]
Tumeur abdominale	8	13	61,5 %	[32,3 ; 84,9]
Obstruction IG (hors lipomes diagnostiqués)	40	52	76,9 %	[62,8 ; 87,0]
Sablose	2	3	66,7 %	[12,5 ; 98,2]
Intussusception	2	3	66,7 %	[12,5 ; 98,2]
Lacérations rectales	2	2	100 %	[30,1 ; 1,0]
Endotoxémie	9	16	56,3 %	[30,5 ; 79,2]

2. Etude de l'effet de l'âge et du sexe sur les causes de mortalité

L'âge moyen des chevaux décédés dans notre population est de 22,0 ans (IC = [21,6 ; 22,4]).

Compte tenu des effectifs faibles pour certains motifs d'euthanasies nous nous sommes limités à l'analyse de l'effet de l'âge et du sexe sur les causes de morts dont les effectifs étaient supérieurs à 10.

Les résultats de l'analyse bivariée étudiant l'effet des variables âge et sexe sur les causes de mort dans notre population sont présentés dans les tableaux 9 et 10. Cette analyse met en évidence que l'âge exerce une influence sur la survie lors d'affections digestives et d'asthénie / amaigrissement chronique. Ainsi, plus les chevaux sont âgés, plus ils sont susceptibles de succomber d'affections digestives ou d'asthénie. Le sexe exerce quant à lui un effet sur la survie

lors d'affections génitales. Le sexe femelle est un facteur de risque de mortalité lors d'affections génitales.

Tableau 9 : Résultats de l'analyse statistique de l'effet de l'âge sur les causes de mort

Variables explicatives	Nombre de chevaux atteints			Valeur de p pour l'âge	OR et intervalle de confiance
	[18 ; 20]	[21 ; 23]	[24 ; 39]		
Digestive	42	50	28	0,02 *	OR[24 ; 39] = 2,09 IC = [1,14 ; 3,89]
Respiratoire	7	3	3	NS	-
Musculosquelettique	11	5	4	NS	-
Génitale	5	3	1	NS	-
Asthénie de cause inconnue	0	1	6	0,01 **	OR[24 ; 39] = 1,44 IC = [1,02 ; 2,54]
Traumatisme ouvert	10	2	0	NS	-
Néoplasie	5	8	5	NS	-

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

Tableau 10 : Résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe sur les causes de mort

Variables explicatives	Nombre de chevaux atteints		Valeur de p pour le sexe	IC et intervalle de confiance
	Femelles	Mâles		
Digestive	46	65	NS	-
Respiratoire	5	7	NS	-
Musculosquelettique	10	8	NS	-
Génitale	8	4	0,03 *	OR mâle = 0,21 IC = [0,07 ; 0,67]
Asthénie de cause inconnue	4	1	NS	-
Traumatisme ouvert	6	7	NS	-
Néoplasie	5	9	NS	-

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

3. Mise en évidence de facteurs de risques de mortalité

Les affections dont sont atteints les chevaux de l'étude représentent de potentiels facteurs de risque de mortalité chez ces chevaux. Une analyse bivariée a été réalisée dans le but de déterminer quelle affection constitue un facteur de risque de mortalité dans la population d'étude. Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Résultats de l'analyse bivariée de l'effet des affections sur la mortalité des chevaux

Variables explicatives	Nombre de chevaux		Valeur de p	Modèle univarié	
	Décédés de l'affection	Total affectés		OR	IC 95 %
Sexe	-	-	NS	-	-
Âge	-	-	< 0,001 ***	OR[21 ; 24] = 1,84 OR[24 ; 39] = 1,80	[1,24 ; 2,77] [1,20 ; 2,72]
Affection digestive	120	315	< 0,001 ***	OR atteint = 5,31	[3,82 ; 7,44]
Affection respiratoire	13	107	NS	-	-
Affection musculosquelettique	20	145	NS	-	-
Affection oculaire	1	111	< 0,001 ***	OR atteint = 0,32	[0,15 ; 0,59]
Affection dentaire	0	47	< 0,001 ***	OR atteint = 0,07	[0,00 ; 0,34]
Affection génitale	9	111	< 0,001 ***	OR atteint = 0,21	[0,09 ; 0,43]
Affection cardiaque	3	32	NS	-	-
Affection cutanée	0	82	0,01 **	OR atteint = 0,36	[0,16 ; 0,71]
Affection nerveuse	5	27	0,03 *	OR atteint = 2,52	[1,12 ; 5,48]
Affection hépatique	4	25	NS	-	-
Affection urinaire	2	16	NS	-	-
Asthénie / Amaigrissement	7	63	NS	-	-
Traumatisme / Plaie	13	164	NS	-	-
Néoplasie	18	135	0,04 *	OR atteint = 1,55	[1,02 ; 2,32]

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

L'analyse bivariée met en évidence que l'âge, les affections digestives, les affections nerveuses et les néoplasies ont un effet significatif aggravant sur la mortalité. Cette analyse montre aussi que les chevaux atteints d'affections oculaires, dentaires, génitales et cutanées meurent significativement moins que les autres.

L'analyse multivariée réalisée entre chaque affection ayant un effet significatif sur la mortalité des chevaux et l'âge et le sexe a été réalisée dans le but de déterminer ces facteurs pouvaient être des facteurs de confusion. Finalement, nos résultats suggèrent que l'âge et le sexe ne sont pas significativement associés au risque de mortalité pour chaque type d'affection étudié.

Parmi la proportion de chevaux décédés à l'issue de leur hospitalisation (22 %), la cause de décès largement majoritaire est l'affection digestive et plus particulièrement les atteintes de l'intestin grêle au sein desquelles l'étranglement d'une anse intestinale par un lipome pédonculé est surreprésenté. Le nombre de chevaux décédés d'affections digestives et endocriniennes augmente avec l'âge. Le sexe femelle fait, quant à lui fait, augmenté la proportion de chevaux décédés d'affections génitales. Ensuite, l'âge apparait comme facteur de risque de mortalité. Enfin, les affections augmentant significativement le risque de décès dans notre population d'étude sont les affections digestives, nerveuses et néoplasiques.

D. Etude de l'influence du statut DPIH sur les chevaux de 18 ans et plus

1. Statut DPIH des chevaux de l'étude

Sur les 924 chevaux de l'étude, 266 ont été testés pour le DPIH, soit 28,8 % (IC = [25,9 ; 31,8]) de l'effectif total. Parmi les chevaux testés, 99 individus sont positifs au DPIH, 68 sont négatifs et 96 sont de statut indéterminé.

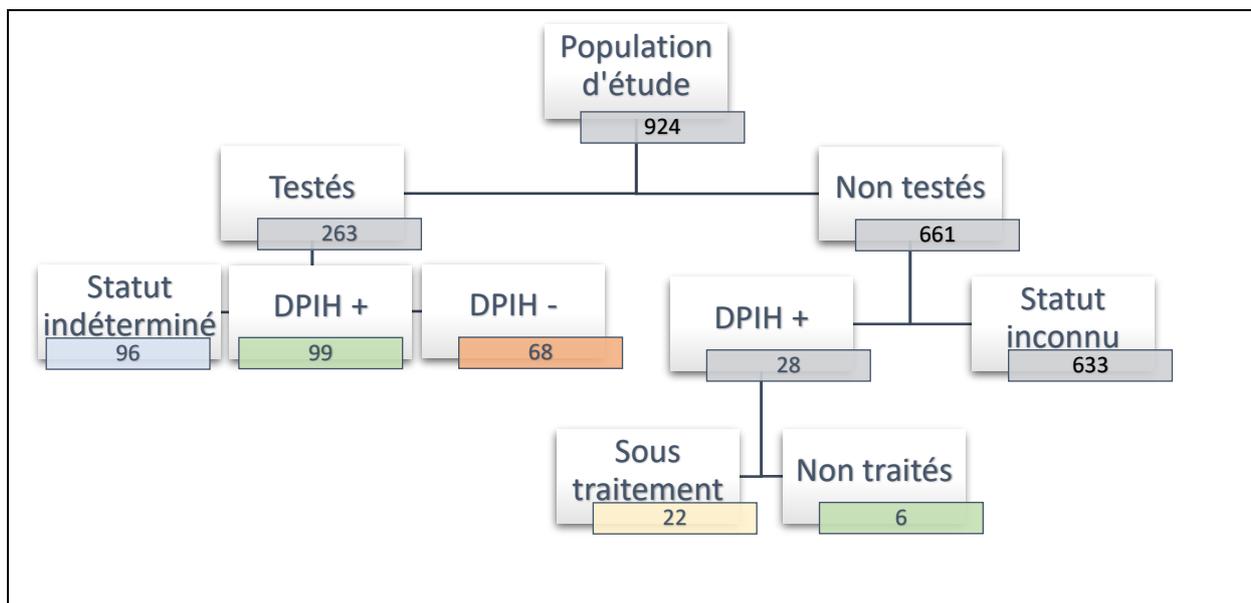
Parmi les chevaux dont la concentration en ACTH sanguin n'a pas été mesurée, l'anamnèse de 28 chevaux mentionne la présence de la maladie du DPIH ainsi que la prise (n = 22) ou non (n = 6) d'un traitement quotidien de mésylate de Pergolide. Le reste des chevaux pour lesquels aucune mesure de la concentration en ACTH n'a été faite à la Clinéquine est considéré comme de statut DPIH inconnu (n = 633), comme décrit par la figure 30.

Par la suite, l'ensemble des chevaux non testés dont le statut DPIH positif est connu mais non traités sont considérés comme DPIH + (n = 105).

Sur les 105 chevaux positifs au DPIH et non traités, 89 individus ont été diagnostiqués avec un retard de mue et/ou une hypertrichose mais seulement 30 individus sont venus en consultation pour ce motif.

La proportion des individus DPIH + est de 43,6 % (IC = [37,9 ; 49,6]) parmi les chevaux dont le statut DPIH est connu (n = 291). La prévalence du DPIH dans notre population totale est quant à elle de 13,7 % (IC = [11,6 ; 16,2]).

Figure 30 : Diagramme de répartition des chevaux de l'étude selon leur statut DPIH



2. Etude de l'effet de l'âge et du sexe sur la probabilité d'être testé et d'être positif au DPIH

Nous avons étudié l'effet de l'âge et du sexe sur la probabilité pour un cheval d'être testé pour le DPIH et sur la probabilité d'être positif au DPIH. Les tableaux 12 et 13 présentent les résultats de l'analyse statistique. L'âge exerce un effet positif sur la probabilité d'être testé DPIH et négatif sur celle d'être positif au DPIH. Ainsi, dans notre échantillon, les chevaux plus

âgés sont plus testés mais sont moins souvent positifs au DPIH que les chevaux plus jeunes. Le sexe n'a au contraire aucun effet sur la probabilité d'être testé et sur le résultat du test.

Tableau 12 : résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe et de l'âge sur la réalisation du test diagnostique pour le DPIH

		Nombre de chevaux		Valeur de p	OR	IC 95 %
		Testés	Non testés			
Sexe	Femelle	73 (18,1)	331 (81,9)	Référence	-	-
	Mâle	86 (19,4)	358 (80,6)	NS	1,20	0,89 – 1,63
Age	[18 ; 20]	56 (13,7)	354 (86,3)	Référence	-	-
	[21 ; 23]	60 (20,0)	242 (80,0)	0,01 **	1,68	1,18 – 2,39
	[24 ; 39]	55 (25,9)	157 (74,1)	< 0,001 ***	2,08	1,42 – 3,06

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

Tableau 13 : résultats de l'analyse statistique de l'effet du sexe et de l'âge sur le statut DPIH

		Nombre de chevaux		Valeur de p	OR	IC 95 %
		DPIH +	DPIH -			
Sexe	Femelle	48 (65,8)	25 (34,2)	Référence	-	-
	Mâle	53 (61,6)	33 (38,4)	NS	1,42	0,85 – 2,38
Age	[18 ; 20]	28 (50)	28 (50)	Référence	-	-
	[21 ; 23]	24 (40,0)	36 (60,0)	NS	1,78	0,42 – 1,44
	[24 ; 39]	13 (23,6)	42 (76,4)	0,01 *	0,44	0,23 – 0,83

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

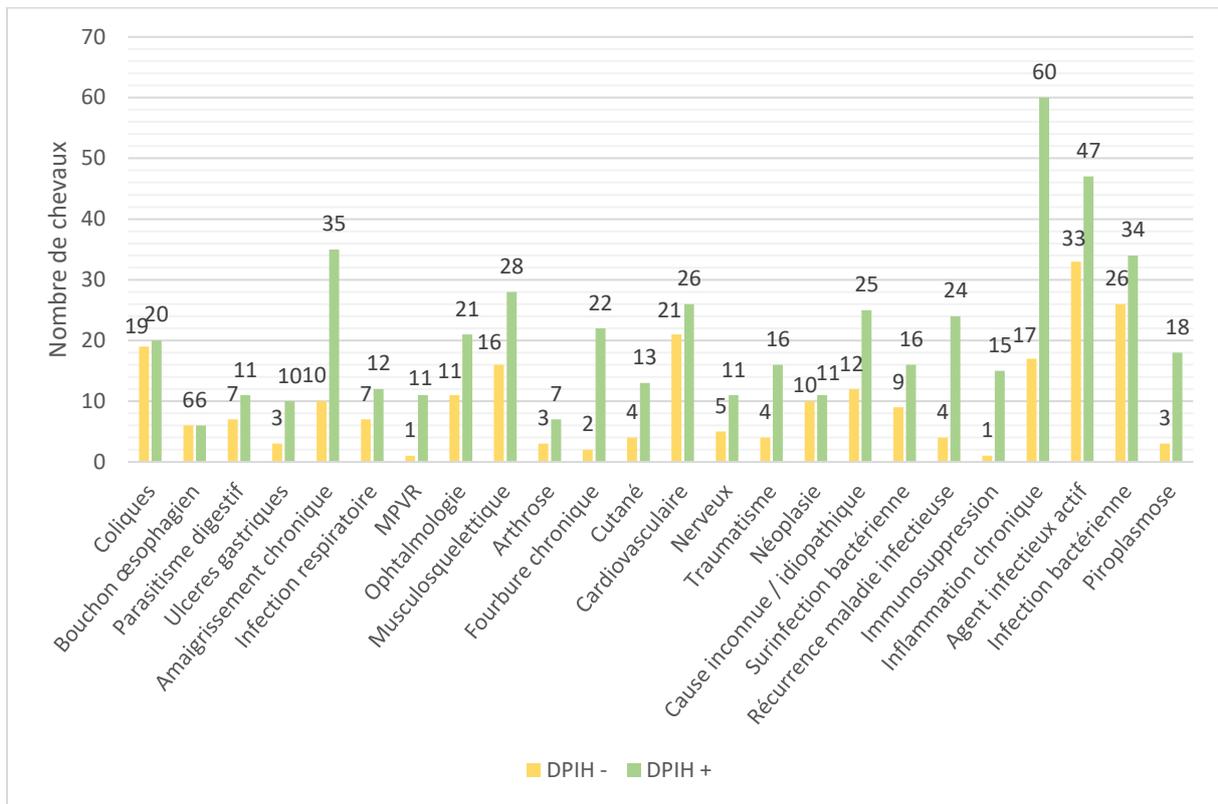
3. Principales affections concomitantes au DPIH

Chez les chevaux présentant plusieurs appareils atteints simultanément, 127 cas présentent une affection du système endocrinien, à savoir le DPIH. Le DPIH est donc l'affection la plus souvent rencontrée simultanément à d'autres maladies chez les chevaux de 18 ans et plus de cette population d'étude.

La figure 31 expose la répartition des affections en fonction du statut DPIH. L'annexe 1 présente plus en détail la répartition de toutes les affections testées en fonction du statut DPIH. Toutes les affections apparaissent plus représentées dans la population des chevaux DPIH+.

Les affections les plus diagnostiquées chez les chevaux DPIH+ sont les processus inflammatoires chroniques avec une prévalence de 57,1 % (IC = [47,1 ; 66,6] ; $n = 60$), l'atteinte par un agent infectieux ($n = 47$), un amaigrissement chronique ($n = 35$), une atteinte digestive ($n = 36$) et une infection bactérienne ($n = 34$). Toutefois, certaines affections comportent peu de cas, à l'image des affections dentaires ($n = 6$), hépatique ($n = 4$) ou encore urinaire ($n = 3$).

Figure 31 : Répartition des principales affections diagnostiquées chez les chevaux DPIH+ et DPIH-



4. Influence du statut DPIH sur la survenue des affections

Dans le but de savoir si la prévalence des affections mises en évidence chez les chevaux de 18 ans et plus est modifiée chez les chevaux atteints de DPIH, une analyse statistique a été réalisée. Elle étudie l'influence du statut DPIH sur les 173 chevaux dont le statut DPIH est connu. Les résultats de l'étude bivariée sont présentés dans le tableau 14.

Le DPIH apparaît comme un facteur de risque significatif des affections suivantes : ulcérations gastriques, amaigrissement chronique, infections respiratoires et MPVR, fourbure chronique, surinfections bactériennes, récurrence de maladies infectieuses, immunosuppression, inflammation chronique et piroplasmose.

Tableau 14 : Résultats de l'analyse statistique de l'effet du statut DPIH sur la survenue des affections

Affections	DPIH – (n = 68)	DPIH + (n = 105)	Valeur de p pour le DPIH	OR et intervalle de confiance
Digestif	30 (45,5)	36 (54,5)	NS	-
Coliques	19 (48,7)	20 (51,3)	NS	-
Bouchon œsophagien	6 (50)	6 (50)	NS	-
Surcharge digestive	9 (47,4)	10 (52,6)	NS	-
Lipome pédonculé étriquant	2 (66,7)	1 (33,3)	NS	-
Déplacement de côlon	5 (41,7)	7 (58,3)	NS	-

NS : non significatif, $p > 0,05$; * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$

Affections	DPIH – (n = 68)	DPIH + (n = 105)	Valeur de p pour le DPIH	OR et intervalle de confiance
Type de traitement de l'affection digestive	23 med (76,7) 5 chir (16,7)	24 med (66,7) 5 chir (13,9)	NS	-
Survie à l'affection digestive	20 (66,7)	24 (66,7)	NS	-
Réussite traitement médical des coliques	15 (78,9)	19 (95)	NS	-
Réussite traitement chirurgical des coliques	4 (80)	5 (100)	NS	-
Endotoxémie	2 (66,7)	1 (33,3)	NS	-
Entérite	7 (53,8)	6 (42,6)	NS	-
Ulcères gastriques	3 (23,1)	10 (76,9)	0,01 **	OR = 6,31 IC = [1,84 ; 29]
Dentisterie	1 (14,3)	6 (85,7)	NS	-
Maladie parodontale	1 (33,3)	2 (66,7)	NS	-
Amaigrissement	10 (22,2)	35 (77,8)	0,02 *	OR = 2,65 IC = [1,25 ; 6,06]
Respiratoire	14 (34,1)	27 (65,9)	NS	-
Infection respiratoire	7 (36,8)	12 (63,2)	0,02 *	OR = 3,24 IC = [1,23 ; 9,15]
MPVR	1 (8,3)	11 (91,7)	0,03 *	OR = 7,30 IC = [1,37 ; 135]
Oculaire	11 (34,4)	21 (65,6)	NS	-
Réussite traitement oculaire	7 (63,6)	2 (9,5)	NS	-
Génital	8 (53,3)	7 (46,7)	NS	-
Musculosquelettique	16 (36,4)	28 (63,6)	NS	-
Arthrose	3 (30)	7 (70)	NS	-
Fourbure chronique	2 (8,3)	22 (91,7)	< 0,001 ***	OR = 8,09 IC = [2,27 ; 51,17]
Cutané	4 (23,5)	13 (76,5)	NS	-
Cardiovasculaire	21 (44,7)	26 (55,3)	NS	-
Nerveux	5 (31,3)	11 (68,7)	NS	-
Hépatique	3 (42,9)	4 (57,1)	NS	-
Urinaire	1 (33,3)	3 (66,7)	NS	-
Traumatisme / plaies	4 (20)	16 (80)	NS	-
Néoplasie	10 (47,6)	11 (52,4)	NS	-
Surinfection bactérienne	3 (12)	22 (88)	0,03 *	OR = 3,09 IC = [1,19 ; 9,61]
Récurrence maladie infectieuse	4 (14,3)	24 (85,7)	0,01 **	OR = 4,38 IC = [1,59 ; 15,5]
Immunosuppression	1 (16)	15 (84)	0,01 **	OR = 10,4 IC = [2,03 ; 190]
Inflammation chronique	17 (22,1)	60 (77,9)	< 0,001 ***	OR = 3,53 IC = [1,84 ; 7,03]
Agent infectieux actif	33 (41,3)	47 (58,7)	NS	-
Infection bactérienne	26 (43,3)	34 (56,7)	NS	-
Parasitisme digestif	7 (38,9)	11 (61,1)	NS	-
Piroplasmose	3 (14,3)	18 (85,7)	0,04 *	OR = 4,15 IC = [1,34 ; 18,3]

NS : non significatif, p > 0,05 ; * : p < 0,05 ; ** : p < 0,01 ; *** : p < 0,001

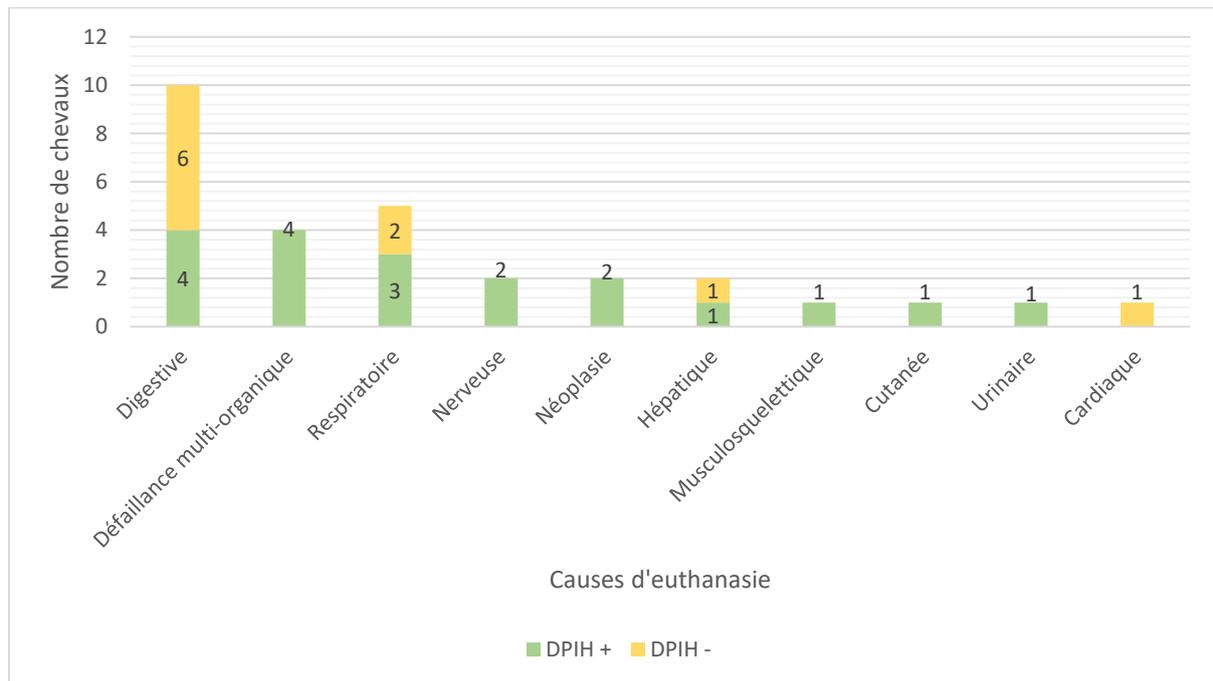
Pour les affections significativement plus prévalentes chez les chevaux DPIH+, nous avons réalisé une analyse multivariée entre ces affections, le statut DPIH et la classe d'âge pour déterminer si l'âge est un facteur de risque pour ces affections et l'existence ou non d'une interaction entre l'âge et le statut DPIH. Les résultats de cette analyse mettent en évidence une absence d'effet significatif de l'âge ($p > 0,05$) sur la prévalence de ces affections.

5. Les causes de mortalité chez les chevaux atteints de DPIH

Parmi les 173 chevaux dont le statut DPIH est connu (105 chevaux DPIH + et 68 chevaux DPIH -), 29 décès sont dénombrés dont 19 parmi les chevaux DPIH + et 10 parmi les chevaux DPIH -. Ainsi, la prévalence de la mortalité chez les chevaux DPIH + est de 18,1 % (IC = [11,5 ; 27,1] et celle chez les chevaux DPIH - est de 14,7 % (IC = [7,7 ; 25,8]).

La répartition des chevaux de statut DPIH connu décédés en fonction des causes d'euthanasie est présentée dans la figure 32. La raison d'euthanasie la plus fréquente est l'affection digestive quel que soit le statut DPIH. D'après la figure 32, les causes d'euthanasie diffèrent beaucoup entre les chevaux DPIH + et DPIH -. Ainsi, chez les chevaux DPIH + il existe une cause d'euthanasie absente chez les chevaux DPIH -, la défaillance multi organique ($n = 4$). Il est à noter que le DPIH n'a constitué une raison d'euthanasie en tant que telle que chez un seul individu (inclus dans la catégorie néoplasie de la figure 32).

Figure 32 : Répartition des chevaux testés pour le DPIH et décédés selon les causes d'euthanasie



Aucune différence significative n'est observée entre le taux de mortalité des chevaux atteints et indemnes de DPIH ($p > 0,05$). Le DPIH n'apparaît pas comme un facteur de risque de mortalité.

Ensuite, nous avons comparé les fréquences des causes de mortalité en fonction du statut DPIH pour les individus morts d'affections digestives, de défaillance multi-organique et d'affections respiratoires car les effectifs dans les autres catégories d'affections étaient trop faibles. Le statut DPIH n'a d'effet significatif sur aucune de ces causes de mortalité ($p > 0,05$).

La prévalence du DPIH est de 11,4 % dans la population totale de l'étude contre 43,6 % parmi les chevaux testés. De plus, les chevaux plus âgés sont plus testés mais sont moins souvent positifs au DPIH que les chevaux plus jeunes. Le DPIH est l'affection la plus fréquemment associée à d'autres maladies dans notre population et toutes les affections répertoriées dans notre étude sont plus prévalentes dans la population de chevaux atteints de DPIH. Les affections concomitantes au DPIH les plus souvent diagnostiquées sont les processus inflammatoires chroniques, l'atteinte par un agent infectieux, l'amaigrissement chronique, l'atteinte digestive et l'infection bactérienne. Le DPIH apparaît comme un facteur de risque significatif pour les affections suivantes : ulcérations gastriques, amaigrissement chronique, infections respiratoires et MPVR, fourbure chronique, surinfections bactériennes, récurrence de maladies infectieuses, immunosuppression, inflammation chronique et piroplasmose.

Aucune différence significative n'est observée entre le taux de mortalité des chevaux atteints et indemnes de DPIH et cette affection n'a pas d'effet sur les différentes causes de mort dans notre population.

Nous allons maintenant apporter des éléments critiques sur notre étude afin de déterminer à quel type de population s'adressent nos résultats, comparer nos résultats aux données présentes dans la littérature et donner une signification scientifique à ces chiffres.

IV. Discussion

Il existe peu d'études à grande échelle décrivant la prévalence des principales affections dont souffrent les chevaux gériatriques ou encore leurs causes de mortalités. De plus, malgré les connaissances actuelles sur le DPIH et sa forte prévalence, peu d'études se sont concentrées sur ses conséquences sur une population de chevaux âgés.

Par cette étude nous avons donc tenté d'apporter de nouvelles connaissances sur la prévalence des affections rencontrées dans un échantillon de chevaux gériatriques admis en clinique ainsi que sur leurs causes de décès et les facteurs de risque de mortalité en prenant en compte leur statut DPIH.

A. Limites de cette étude permettant la détermination d'une population cible

1. Biais de sélection

Notre étude présente tout d'abord un biais d'échantillonnage. En effet, pour certaines classes d'âge et catégories d'affections nous disposons de peu d'individus car les chevaux sont issus des données d'un centre de référent. Ces données ne permettent pas de généraliser ces observations à toute une population.

Ensuite, il existe plusieurs biais de recrutement. Tous les résultats proviennent d'une seule clinique, la Clinéquine, un hôpital universitaire de référent localisé à Marcy-l'Etoile dans le département du Rhône. Ainsi, la majorité des chevaux comptabilisés dans notre étude sont originaires du centre-est de la France. Une influence de la race en lien avec les sports équestres et hippiques pratiqués dans cette région peut constituer un biais supplémentaire. La démographie de la population gériatrique équine peut varier d'une région à l'autre et il existe

des différences régionales dans la gestion des chevaux âgés en lien avec la discipline pratiquée. Les individus étant observés dans une clinique de référé, la quasi-totalité des chevaux admis à la Clinéquine ont donc déjà été vus par un vétérinaire. En conséquence, ces chevaux peuvent déjà avoir reçu des soins et leur affection peut durer depuis plus longtemps que les cas auxquels les vétérinaires de terrain sont confrontés. Cette population de chevaux âgés ne permet pas de rendre compte des cas plus courants et sans complication qu'il est possible de rencontrer sur le terrain, et de leur prévalence réelle. De plus, les propriétaires ayant des normes de gestion élevées ou de fortes préoccupations concernant la santé de leur cheval peuvent être plus susceptibles de consentir à emmener leur cheval dans un centre de référé. Comme tous les chevaux n'ont pas la même valeur économique, et les propriétaires les mêmes ressources financières, ces différences se reportent sur les prises de décisions diagnostiques et thérapeutiques.

2. Biais de classification

Notre étude comporte des biais de classification. Les différents cliniciens travaillant à la Clinéquine n'ont pas tous la même approche diagnostique et thérapeutique. En outre, notre étude ne se concentre que sur les diagnostics en lien avec les motifs de consultation, et les examens cliniques et analyses réalisées visaient à ne résoudre que les affections mettant en péril la vie ou le confort de l'animal. Ainsi, toutes les affections dont souffraient les chevaux n'ont pas été compilées dans cette étude, à l'image des affections dentaires qui n'ont été explorées que si elles représentaient le motif de consultation ou bien si le cheval présentait un problème d'ordre digestif et que l'accord des propriétaires était donné pour l'investigation. Un second biais de classification vient du fait que toutes les affections répertoriées dans cette étude ne sont pas classifiables dans des catégories précises, d'autre peuvent l'être dans plusieurs catégories simultanément et encore pour d'autres affections le diagnostic n'a pas été établi. Aussi, il aurait été pertinent d'approfondir l'étude des affections chroniques, des processus inflammatoires ainsi que du statut immunitaire des chevaux, mais malheureusement, dans certains cas, il est difficile de savoir l'origine exacte du problème et le temps ainsi que les données nous ont manqué.

3. Biais de contexte de l'étude

Au cours de l'année 2016, le CUSI a été créé. Ce bâtiment permet une prise en charge de manière intensive des équidés. Il a pu modifier la prise en charge des chevaux admis nécessitant des soins intensifs.

Un autre biais de notre étude tient dans le fait que celle-ci est rétrospective. Le caractère rétrospectif de notre étude implique nécessairement un manque de disponibilité de certaines données. De plus, nos modélisations n'ont pas été validées par une étude prospective. Il faut donc être prudent lors de l'interprétation des résultats.

Etant donné les biais cités précédemment et liés au caractère monocentrique de l'étude, un manque de représentativité de la population étudiée par rapport à la population cible est inévitable.

Cependant, l'effectif important et la grande diversité des affections représentées dans notre étude sont des arguments nous permettant d'admettre qu'elle constitue une base de données suffisamment fiable pour l'établissement de la prévalence des principales affections et des taux de mortalité rencontrés en gériatrie équine dans un centre de référé. En conclusion, les résultats de cette étude peuvent être généralisés à une population de chevaux âgés de 18 ans et

plus, pratiquant principalement des sports équestres et présentés dans un centre de référent suite aux recommandations du vétérinaire traitant pour le traitement d'affections menaçant la survie de ces individus.

B. Bilan de l'étude descriptive : pathologie du cheval de 18 ans et plus

1. Démographie de la population d'étude

La moyenne d'âge des 924 individus de 18 à 39 ans admis à la Clinéquine de Vetagro-sup entre 2012 et 2022 est de 21,6 ans.

La diversité de races observée dans notre étude peut s'expliquer par le fait que la Clinéquine est un centre de référent. Ce statut lui confère d'admettre des chevaux venant de toute la France et parfois de l'étranger. La race prédominante dans notre population d'étude est le Selle Français. Ce constat n'est pas surprenant car la Clinéquine se situe dans le Centre-Est de la France, une région qui compte beaucoup de cavaliers pratiquant le saut d'obstacle, et de l'équitation de loisir. Cette même race est prédominante dans la thèse de Codron (2006), menée dans la même région géographique une vingtaine d'année plus tôt.

La proportion de femelles dans notre étude est similaire à celle des mâles, hongres et étalons réunis, à l'exception de la classe d'âge la plus vieille pour laquelle la proportion de mâles est plus importante. La thèse de Codron (2005) et l'étude de Brosnahan et Paradis (2003) observent cette même répartition. Brosnahan et Paradis, travaillant sur une population de chevaux malades, proposent de justifier cette différence de proportion par le fait que les mâles sont plus souvent malades que les femelles. Codron, incluant dans son étude tous les vieux chevaux, quel que soit leur état de santé, propose de justifier la plus grande espérance de vie des mâles par la mise à la reproduction des juments en fin de carrière sportive, augmentant leur probabilité de décès en raison des complications liées aux poulinages successifs (Codron 2005).

La proportion de chevaux gériatriques admis à la Clinéquine a augmenté de 2,8 % en 10 ans. Les données disponibles dans la littérature sont conformes à cette observation (Brosnahan, Paradis 2003; Codron 2005; J. L. Ireland et al. 2011). L'origine de la croissance de cette population en clinique ces dernières années apparaît multifactorielle. Nous pouvons mentionner l'augmentation de l'espérance de vie des chevaux en raison de la volonté grandissante des propriétaires de soigner leurs animaux lorsque ceux-ci vieillissent. En effet, un changement de mentalité envers cet animal s'opère et celui-ci est de plus en plus considéré comme un animal de compagnie et de loisir et de moins en moins comme un animal de travail devant justifier une rentabilité. L'espérance de vie des chevaux augmente parallèlement à cela grâce à leur charge de travail qui diminue à mesure qu'ils ne sont plus considérés comme animal de travail mais comme sportif ou animal de compagnie. Enfin, d'après Brosnahan et Paradis (2003), les vétérinaires sont de plus en plus formés sur la prise en charge du cheval gériatrique ; ainsi les soins sont plus adaptés, les moyens déployés plus importants et les chevaux plus suivis dans le temps.

2. Prévalence des principales affections rencontrées

Les trois catégories d'affections les plus prévalentes dans notre étude sont les maladies digestives (35,3 %), musculosquelettiques (18,6 %) et endocriniennes (13,9 %). Toutes les études présentes dans la littérature s'accordent sur le fait que ces affections sont de loin les plus

importantes chez les chevaux gériatriques (Brosnahan, Paradis 2003; J. L. Ireland et al. 2011; Joanne L. Ireland et al. 2012; Miller et al. 2016).

Les coliques représentent à elles seules plus d'un quart des consultations (27,1 %) et sont le premier motif de consultation de ce centre de référent. Les types de coliques les plus fréquemment rencontrés dans notre population sont les surcharges et déplacements du côlon et les obstructions de l'intestin grêle. Le lipome pédonculé est la cause de colique concernant l'intestin grêle la plus fréquente avec une prévalence de cette affection de 12,4% parmi les coliques. Les travaux de plusieurs études corroborent ces résultats et les prévalences mentionnées diffèrent peu de celles calculées dans notre étude (Southwood, Gassert, Lindborg 2010). Il faut cependant mentionner que dans notre étude le diagnostic de lipome pédonculé étranglant une anse intestinale a été réalisé lors de laparotomie exploratrice. Ce constat implique que la prévalence calculée est sous-estimée par rapport à la prévalence réelle car tous les chevaux présentant des coliques n'ont pas subi de laparotomie exploratrice.

Dans notre l'étude, tout comme dans celle de Brosnahan et Paradis, la prévalence des affections locomotrices diminue pour la classe d'âge la plus vieille. Les auteurs de l'étude américaine de 2003 expliquent cette influence de l'âge sur les résultats par le fait que les chevaux les plus vieux n'étaient sûrement plus montés, ainsi les propriétaires distinguaient moins les problèmes de boiterie ou les mettaient sur le compte d'une arthropathie et ne souhaitaient pas investiguer. Dans cette étude, la proportion de chevaux présentant des fractures était inférieure à 2 %, il semblerait que les chevaux gériatriques présentant une fracture sont plus souvent euthanasiés et donc ne sont pas emmenés en clinique. En effet, une des principales causes d'euthanasie des chevaux gériatriques lors d'affections locomotrices est la fracture (Brosnahan, Paradis 2003). Même si la proportion des fractures est significativement plus importante chez les chevaux référés à la Clinéquine, il est possible que la prévalence de cette affection soit aussi sous-estimée par rapport à la réalité, pour la même raison.

L'adénome hypophysaire est la tumeur la plus prévalente dans notre étude suivie par le lipome intestinal. Si ces deux tumeurs sont exclues, le néoplasme le plus fréquent est le carcinome épidermoïde. Il a été localisé à l'appareil génital externe, pénis mais aussi à la vulve et au clitoris, au tube digestif et aux paupières. Ces résultats, tant sur le point qualitatif que quantitatif, sont soutenus par l'étude américaine réalisée dans un centre de référent (Brosnahan, Paradis 2003). Dans cette étude tout comme dans la nôtre, le sarcoïde n'est pas la tumeur la plus souvent diagnostiquée, au contraire de ce qui est mentionné dans la littérature. Il se peut que les sarcoïdes, étant des tumeurs bénignes, ne justifient pas la venue du cheval gériatrique dans un centre de référent mais qu'elles soient plus prévalentes sur le terrain.

La prévalence des affections génitales (12,1 %) est dans notre étude deux fois supérieure à celle de l'étude de Brosnahan et Paradis (2003). Même si les deux études ont été menées dans des centres de référés, cette différence peut s'expliquer par la zone géographique dans laquelle se situent les cliniques. En effet, si la clinique est localisée dans une région d'élevage de chevaux, la prévalence des chevaux mis à la reproduction sera plus importante. Néanmoins, l'affection génitale la plus fréquente dans notre étude est identique à celle de l'université du Minnesota, à savoir les tumeurs péniennes (Brosnahan, Paradis 2003).

Les prévalences des affections oculaires et dentaires exposées dans notre étude sont similaires à celles de l'étude de Brosnahan et Paradis (Brosnahan, Paradis 2003). Le diagnostic de ces mêmes affections s'avère significativement augmenté dans les études réalisant des examens oculaires standardisés, obtenant des prévalences pour ces affections entre 80 et 100 % (Chandler, Billson, Mellor 2003; J. L. Ireland et al. 2011; Joanne L. Ireland et al. 2012). Dans l'étude de Ireland et al. réalisée à partir de questionnaires envoyés au propriétaires, 3,9 % seulement mentionnent que leur cheval est atteint d'une anomalie de la vision (J. L. Ireland et al. 2011). Ces résultats mettent en lumière le fait que, bien qu'elles soient très fréquentes, les anomalies ophtalmologiques ne semblent pas être à l'origine d'une importante perturbation de

la vision chez les chevaux gériatriques. En effet, les vieux chevaux à la retraite restent souvent dans des environnements connus et dont ils ont l'habitude, c'est pourquoi ces anomalies visuelles peuvent ne pas les perturber ni être remarquées par leur propriétaire. Concernant les affections dentaires, elles sont souvent uniquement explorées lorsque le cheval présente une colique, une anorexie ou une perte alimentaire par la bouche, expliquant leur faible prévalence dans notre étude.

Notre étude expose une prévalence des affections multiples de 57,6 %. Ce chiffre est bien inférieur à celui présenté par une étude examinant systématiquement et méthodiquement des chevaux de 20 ans et plus. Cette étude avance que la grande majorité des chevaux de 20 ans et plus sont atteints de multiples affections, plus ou moins graves et invalidantes (Joanne L. Ireland et al. 2012). Ces affections ont probablement été manquées dans notre étude étant donné l'absence d'examen clinique complet et les contraintes financières des propriétaires.

Notre étude met en lumière un effet du sexe sur la survenue des affections oculaires et respiratoires. Aucune donnée de la littérature ne soutient ces résultats et nous sommes dans l'incapacité d'expliquer scientifiquement cette différence.

Le calcul des prévalences des principales affections présentes dans notre population d'étude a eu pour objectif d'orienter le vétérinaire dans le diagnostic de l'affection dont peut souffrir le cheval gériatrique qu'il reçoit en consultation.

3. Distribution et étude des causes de mortalité chez les chevaux gériatriques

a. Taux de mortalité dans la population équine gériatrique

Le taux de mortalité global dans notre population d'étude est de 22,0 % (203/924) et augmente avec l'âge. Ce constat est corroboré par de nombreuses études (J. L. Ireland et al. 2011; Van Proosdij, Frietman 2022). L'étude menée par Brosnahan et Paradis présentait un taux de mortalité de 25,3 % (139 / 549) parmi les chevaux de 18 ans et plus admis dans le centre de référent (Brosnahan, Paradis 2003). Une étude néerlandaise a calculé un taux de mortalité de 16,3 morts pour 100 chevaux et par an dans une population de 194 chevaux de 15 ans et plus (Van Proosdij, Frietman 2022). Une étude de cohorte s'intéressant à la description et la comparaisons des causes de morts des chevaux en France, Belgique, Québec et Suisse romande a établi quant à elle un taux de mortalité dans la population globale de 2,04 morts pour 100 chevaux et par an. Une seconde étude de cohorte, menée au Royaume Uni, met en évidence un taux de mortalité de 11,1 pour 100 chevaux et par an parmi une population de chevaux âgés d'au moins 15 ans (J.L. Ireland et al. 2011). Notre étude et celle de Brosnahan et Paradis présentent le même type de population : des chevaux malades présentés en clinique de référent pour le traitement de conditions menaçant leur survie. Les taux de mortalité présentés sont semblables. Les études de cohorte ont, quant à elles, sélectionné leur échantillon d'individus quelles que soit leurs atteintes. Ces deux dernières études sont plus représentatives de la population globale, mais notre étude et celle de Brosnahan et Paradis permettent de donner un indicateur de la probabilité de survie des chevaux gériatriques admis en clinique pour problème menaçant leur survie. Ainsi, le taux de mortalité des chevaux est fortement influencé par le type d'étude mené, l'âge moyen de l'échantillon d'individus, la discipline sportive dominante dans la population et le choix de la méthode d'échantillonnage.

La réalisation d'une étude de cohorte aurait été intéressante dans la mesure où notre travail s'est concentré sur 10 ans de consultations à la Clinéquine, nous n'avons cependant pas

été en mesure de réaliser une telle étude car, dans la majorité des cas, les chevaux n'étaient admis qu'une seule fois dans ce centre de référence.

L'âge moyen de décès des chevaux de notre étude est de 22,0 ans (IC = [21,6 ; 22,4]). Ce chiffre est légèrement inférieur, mais non significativement différent des 26,2 ans (IC = 21,4 ; 31) constatés aux Pays-Bas (Van Proosdij, Frietman 2022), 22,7 ans (IC = 15,9 ; 29,5) en Australie (McGowan et al. 2010), ou encore des 24,4 ans (IC = 19,4 ; 29,4), au Royaume-Uni (J.L. Ireland et al. 2011).

b. Causes de décès chez le cheval gériatrique

Parmi les causes d'euthanasie compilées dans nos travaux, la cause la plus importante est l'atteinte digestive, elle représente plus d'une euthanasie sur 2. Plusieurs études publiées s'accordent sur le fait que les affections digestives et locomotrices sont les causes dominantes d'euthanasie chez les chevaux gériatriques (J. L. Ireland et al. 2011; Miller et al. 2016; Van Proosdij, Frietman 2022; 2022; William 2000). Dans notre étude, seulement 9,9 % des euthanasies sont causées par des atteintes locomotrices. La moindre importance de cette cause de décès peut être expliquée par la même raison que pour la diminution de la prévalence des affections musculosquelettiques avec l'âge : les chevaux gériatriques atteints de problèmes locomoteurs sont possiblement moins emmenés en clinique mais plutôt euthanasiés sur place.

Le sexe femelle est un facteur de risque de mortalité pour les affections génitales. Ce constat peut être expliqué par des lésions consécutives au poulinage pouvant être graves. A l'image de la rupture de l'artère utérine diagnostiquée comme première affection génitale causant la mort des juments d'une population issue d'une région d'élevage des Etats-Unis (William 2000). Dans notre étude, les dystocies représentent la cause majeure d'euthanasie chez les poulinières.

Nous avons tenté de déterminer des facteurs de risque de mortalité dans la population d'étude. La principale limite de notre modélisation tient dans le nombre d'individus par variable. En effet, certaines causes de mortalités comprenaient moins de 10 individus, entraînant une hausse de la probabilité que notre modèle ait pris en compte une variable n'ayant réellement aucune influence significative sur la mortalité. Néanmoins, notre objectif n'était pas de déterminer des coefficients caractérisant la probabilité de mort à partir d'un ensemble de maladies. L'objectif était de mettre en évidence certaines caractéristiques des chevaux décédés, pour permettre au vétérinaire lorsqu'il reçoit un cheval gériatrique en consultation de prendre conscience des conséquences potentielles d'une affection sur le devenir de l'animal.

C. Bilan de l'étude sur l'effet du DPIH chez les chevaux de 18 ans et plus

1. Dépistage du DPIH

Les chevaux de notre étude ont été testés pour le DPIH à l'aide de la mesure de la concentration basale en ACTH. Cette technique est la plus utilisée aujourd'hui en pratique courante (Tatum, McGowan, Ireland 2021). Elle est pratique, interprétable quelle que soit la période de l'année (Copas, Durham 2012) et la disponibilité des laboratoires pratiquant cette analyse est grande. Ce test se caractérise par une bonne sensibilité (75,5 %) et une excellente spécificité (95,2 %) (Tatum, McGowan, Ireland 2021). Ainsi, notre choix d'inclure dans notre

étude les chevaux testés avec la méthode de mesure de la concentration basale plasmatique en ACTH est justifié.

Néanmoins, notre étude comporte les mêmes biais que ceux mentionnés par des études antérieures (Tatum, McGowan, Ireland 2021; Van Proosdij, Frietman 2022). En effet, nous avons mis en évidence que les chevaux testés sont significativement plus âgés que les chevaux non testés. Ainsi, l'âge constitue un biais de sélection. Il est à noter qu'il a été montré que l'âge est un facteur de risque pour cette maladie (Mcgowan, Pinchbeck, McGowan 2013), les chevaux plus âgés sont donc plus touchés. Or, cette maladie se traduit tardivement macroscopiquement par une hypertrichose (Mcgowan, Pinchbeck, McGowan 2013; Innerå et al. 2013), dont la valeur prédictive positive pour le DPIH est de 91 % (Frank et al. 2020). Ce signe clinique est facilement détecté par les vétérinaires et les propriétaires. Ce phénomène explique que les chevaux plus âgés soient plus testés : lorsque l'hypertrichose est visible, le DPIH est très fortement suspecté et le test est réalisé de manière à confirmer cette hypothèse. Une récente étude présente le même constat (Van Proosdij, Frietman 2022). En conséquence, la prévalence du DPIH dans la population totale d'étude (13,7 %) est inférieure à la prévalence dans la population de chevaux dont le statut DPIH est connu (43,6 %). Ces deux prévalences sont significativement différentes de celles des études antérieures menées sur une population globale équine rapportant une prévalence comprise entre 20 et 26 % (Ballou, Mueller, Dowling-Guyer 2020; Durham et al. 2014; Horn et al. 2021; Ireland, McGowan 2018; McGowan, Pinchbeck, McGowan 2013). Néanmoins, une étude menée sur des chevaux gériatriques gérés dans un centre de retraite pour équidés présente une prévalence du DPIH semblable à la nôtre (48,8 %) ainsi que les mêmes biais liés au dépistage des individus. Les études portant sur la détermination de cette prévalence font face aux mêmes difficultés que celles présentes dans notre travail, c'est pourquoi nous retiendront simplement que cette maladie est très prévalente et que le vétérinaire doit la garder à l'esprit lors de sa démarche diagnostique et de la prise en charge d'un cheval âgé.

2. Prévalence des affections diagnostiquées selon le statut DPIH et étude des facteurs de comorbidité du DPIH

Les différences importantes de prévalence du DPIH mises en évidence entre la population totale de notre étude et la littérature justifient l'approche séparée et la constitution d'un sous-ensemble d'individus dont le statut DPIH est connu pour déterminer l'influence du DPIH sur la survenue des affections. Cependant, la taille de ce nouvel échantillon est réduite ($n = 266$), justifiant une moins grande puissance de nos analyses statistiques.

Les résultats des analyses statistiques exposent le DPIH comme un facteur de risque significatif des affections suivantes : ulcérations gastriques, amaigrissement chronique, infections respiratoires et MPVR, fourbure chronique, surinfections bactériennes, récurrence de maladies infectieuses, immunosuppression, inflammation chronique et piroplasmose. Ces variables sont le reflet d'une immunosuppression et d'un état pro-inflammatoire chronique. Un affaiblissement des réponses immunitaires innées et adaptatives a été mis en évidence et explique ces observations (McFarlane 2011; Miller et al. 2021). Une altération de l'efficacité des neutrophiles augmente le risque d'infections opportunistes chez les chevaux atteints de DPIH (McFarlane, Hill, Anton 2015). De plus, ces chevaux présentent une réduction de la réponse immune cellulaire (Th1) (Miller et al. 2021). Plusieurs études mettent en évidence une plus forte sensibilité au parasitisme des chevaux atteints de DPIH (McFarlane et al. 2010). Notre étude ne valide pas ces résultats. Toutefois, la méthode de notre étude est critiquable : les chevaux gériatriques positifs et négatifs au DPIH ne présentaient pas les mêmes conditions environnementales ni les mêmes protocoles de vermifugation. Dans l'étude post-mortem de

Miller et al. (2016), les affections coexistentes chez les équidés atteints de DPIH comprenaient les néoplasmes, les infections, la boiterie et l'infection des voies respiratoires (Miller et al. 2016). Les différences de résultats entre ces deux études peuvent tenir dans le protocole des études. Bien que les deux études aient été réalisées dans des centres de référés, Miller et al. (2016) n'ont pris en compte que les anomalies des chevaux discernables à l'autopsie, alors que nous nous sommes concentrés sur les motifs de consultation et les diagnostics.

La taille de l'échantillon des individus décédés et atteints de DPIH ne nous a pas permis d'établir des facteurs de mortalité chez les chevaux DPIH. Néanmoins, un article mentionne que les causes de décès ou d'euthanasie non hypophysaires les plus fréquentes chez les équidés atteints de DPIH étaient les coliques, les boiteries, les néoplasies et les atteintes de la moelle épinière (Miller et al. 2016).

Notre étude s'est concentrée sur les chevaux atteints de DPIH et non traités en raison d'un effectif de chevaux sous traitement peu important et par choix de ne pas étudier l'efficacité du traitement. Une perspective de recherche intéressante pourrait être d'étudier les différences de sensibilité aux infections entre les chevaux traités et non traités pour le DPIH.

3. Mortalité parmi les chevaux atteints de DPIH

Dans notre étude, le DPIH n'a aucune influence significative sur la mortalité des chevaux. Ces résultats sont en accord avec l'étude de (Van Proosdij, Frietman 2022).

Cette étude avait pour ambition de déterminer des facteurs de risque de mortalité chez les chevaux atteints de DPIH. Cependant, le faible nombre de chevaux DPIH + décédés (n DPIH+ = 19 et n DPIH- = 10) rend nos analyses statistiques très peu puissantes. L'étude de Van Proosdij & Frietman (2022), comportant de faibles effectifs (n DPIH+ = 47 et n DPIH- = 15), n'a par ailleurs pas mis en évidence de différence significative entre les causes de décès des chevaux atteints et indemnes de DPIH (Van Proosdij, Frietman 2022). En revanche, dans l'étude de Miller et al. (2016), réalisant des autopsies sur 241 chevaux de 15 ans et plus, le DPIH était la cause de décès la plus fréquente. Le diagnostic était basé sur la présence post-mortem d'une hyperplasie ou d'un adénome, et constituait la raison de l'euthanasie de près de la moitié (47,7 %) des 65 équidés atteints de DPIH de l'étude. L'étude de (Rohrbach et al. 2012), met quant à elle en évidence une influence du DPIH dans la mortalité des chevaux dans 17 % des cas. Ces différences peuvent s'expliquer par les protocoles des études ainsi que par la taille des échantillons. Par exemple, Miller et al ont imposé la sélection d'une seule condition comme raison du décès et cette condition devait être identifiable à l'autopsie. Il est possible que des causes de décès non associées à l'atteinte d'un organe ; comme un processus inflammatoire intense, brutal et généralisé ; n'aient pas été prises en compte dans cette étude, alors que l'hyperplasie de la *pars intermedia* de l'hypophyse est aisément discernable à l'autopsie.

CONCLUSION

Si de nombreux articles scientifiques détaillent la pathologie du cheval gériatrique, à ce jour peu d'études à grande échelle sont à notre disposition pour discuter de la démographie, des principaux motifs de consultation et des facteurs de risque de morbidité et mortalité des vieux chevaux.

Notre étude rétrospective compilant les données de 924 chevaux de 18 ans et plus, reçus à la clinique équine de VetAgro Sup, fournit une vue d'ensemble des affections les plus diagnostiquées en gériatrie équine dans un centre de référent. Les affections les plus fréquentes sont les coliques, la fourbure chronique, l'arthrose et les tumeurs. Les affections oculaires et dentaires liées au vieillissement, bien que qualifiées de nombreuses dans la littérature, sont largement sous diagnostiquées en raison de leur faible détection par les propriétaires de chevaux.

L'adénome de l'hypophyse, responsable du DPIH (dysfonctionnement de la pars intermedia de l'hypophyse) est de loin la tumeur la plus fréquente chez le cheval âgé puisqu'elle concerne plus d'un individu sur 10 dans notre échantillon et que sa prévalence augmente avec l'âge. Au-delà de son caractère descriptif, notre étude a permis d'établir l'influence du DPIH sur la sensibilité des chevaux vis-à-vis de certaines affections. Ainsi, les maladies dont la prévalence s'accroît lors de la concomitance du DPIH traduisent une immunosuppression et un état pro-inflammatoire chronique augmentant la pathogénicité de nombreux agents infectieux. Néanmoins, le DPIH n'apparaît pas comme un facteur de risque de mortalité dans notre population d'étude.

Les facteurs liés à la mortalité chez les chevaux gériatriques sont l'âge, les affections digestives, les atteintes nerveuses et les tumeurs. Le lipome pédonculé, deuxième tumeur la plus prévalente, est une cause importante de colique chez le cheval âgé et mène dans près de 50 % des cas à une euthanasie.

Connaître les effets du vieillissement, savoir diagnostiquer et prendre en charge les maladies fréquentes du cheval âgé, mais également savoir prendre en compte la multiplicité des affections observées et comprendre leurs interactions avec parfois des affections aiguës non spécifiques du cheval vieillissant sont les enjeux de la gériatrie équine. A travers les résultats dévoilés par cette étude, nous visons à accroître les connaissances dans cette discipline pour permettre au clinicien recevant en consultation un cheval âgé d'appréhender la démarche diagnostique en ayant à l'esprit les spécificités de cette population.

Bien que nous ayons réussi à démontrer une plus grande sensibilité aux infections et aux inflammations chez les chevaux atteints de DPIH, notre étude ne nous a pas permis de déterminer des facteurs influençant la mortalité chez ces individus. Ce constat ouvre la perspective d'une nouvelle étude portant sur la recherche de facteurs de risque de mortalité chez les chevaux atteints de DPIH.

Notre étude révèle en outre un manque de considération du statut immunitaire fragilisé de ces individus. Par ailleurs, le DPIH entraînant une forte production de cortisol chez le cheval, consécutivement à l'augmentation de l'ACTH (hormone adrénocorticotrope), les individus atteints de cette affection pourraient percevoir la douleur différemment en raison de l'effet anti-inflammatoire de ce corticostéroïde. Cette observation pourrait inciter à la réalisation de nouvelles études portant sur la démarche diagnostique et la prise en charge antalgique du cheval atteint de DPIH.

BIBLIOGRAPHIE

- ALEMAN, M., WATSON, J.L., WILLIAMS, D.C., LECOUTEUR, R.A., NIETO, J.E. et SHELTON, G.D., 2006. Myopathy in horses with pituitary pars intermedia dysfunction (Cushing's disease). *Neuromuscular Disorders*. novembre 2006. Vol. 16, n° 11, pp. 737-744. DOI 10.1016/j.nmd.2006.07.019.
- ARCHER, Debra C., 2017. Diseases of the small intestine. In : BLIKSLAGER, ANTHONY T, WHITE II, NATHANIEL A, MOORE, JAMES N. et MAIR, TIM S., *The Equine Acute Abdomen, Third Edition*. 3e édition. Hoboken : Wiley-Blackwell. pp. 704-736.
- BAKER, Gorden J. et CHANDLER, Keith J., 2006. Dentistry in the Geriatric Horse. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 51-58.
- BALLOU, Megan E., MUELLER, Megan K. et DOWLING-GUYER, Seana, 2020. Aging Equines: Understanding the Experience of Caring for a Geriatric Horse with a Chronic Condition. *Journal of Equine Veterinary Science*. juillet 2020. Vol. 90, pp. 102993. DOI 10.1016/j.jevs.2020.102993.
- BANSE, H.E., WHITEHEAD, A.E., MCFARLANE, D. et CHELIKANI, P.K., 2021. Markers of muscle atrophy and impact of treatment with pergolide in horses with pituitary pars intermedia dysfunction and muscle atrophy. *Domestic Animal Endocrinology*. juillet 2021. Vol. 76, pp. 106620. DOI 10.1016/j.domaniend.2021.106620.
- BERGVALL, Kerstin E., 2013. Sarcoids. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2013. Vol. 29, n° 3, pp. 657-671. DOI 10.1016/j.cveq.2013.09.002.
- BERTONE, Joseph J., 2006. Neurologic Disease in Geriatric Horses. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 223-230.
- BIOCHEVAL, 2023. Fourbure : la connaître pour mieux la prévenir et la gérer. *Bio cheval* [en ligne]. 30 janvier 2023. [Consulté le 5 mai 2024]. Disponible à l'adresse : <https://www.biocheval.com/fr/blog/post/fourbure-la-connaître-pour-mieux-la-prévenir-et-la-gérer.html>
- BRAUND, K.G., DILLON, A.R. et MIKEAL, R.L., 1980. Experimental investigation of glucocorticoid-induced myopathy in the dog. *Experimental Neurology*. avril 1980. Vol. 68, n° 1, pp. 50-71. DOI 10.1016/0014-4886(80)90066-7.
- BREUHAUS, Babetta A., 2019. Thyroid Hormone and Thyrotropin Concentrations and Responses to Thyrotropin-Stimulating Hormone in Horses with PPID Compared with Age-Matched Normal Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. avril 2019. Vol. 75, pp. 35-40. DOI 10.1016/j.jevs.2019.01.008.
- BROSNAHAN, Margaret M. et PARADIS, Mary Rose, 2003. Demographic and clinical characteristics of geriatric horses: 467 cases (1989–1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 juillet 2003. Vol. 223, n° 1, pp. 93-98. DOI 10.2460/javma.2003.223.93.
- BRUYAS, François, 2013. Effet de l'âge sur la reproduction des chevaux. *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 104-113.
- CAPUCCHIO, M.T., MÁRQUEZ, M., PREGEL, P., FORADADA, L., BRAVO, M., MATTUTINO, G., TORRE, C., SCHIFFER, D., CATALANO, D., VALENZA, F., GUARDA, F. et PUMAROLA, M., 2010. Parenchymal and Vascular Lesions in Ageing Equine Brains: Histological and Immunohistochemical Studies. *Journal of Comparative Pathology*. janvier 2010. Vol. 142, n° 1, pp. 61-73. DOI 10.1016/j.jcpa.2009.07.007.
- CARNEVALE, Elaine M., 2006. Reproductive disorders. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric Medicine and Surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 193-200.
- CARY, Julie et TURNER, Tracy, 2006. Geriatric Musculoskeletal Disorders of the Horse. In : BERTONE, Joseph J., *Equine Geriatric Medicine and Surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 135-145.
- CHALDER, Ria, HOUSBY-SKEGGS, Nicola, CLARK, Claire, POLLARD, Danica, HARTLEY, Claudia et BLACKLOCK, Benjamin, 2024. Ocular findings in a population of geriatric equids in the United Kingdom. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2024. Vol. 56, n° 1, pp. 121-130. DOI 10.1111/evj.13941.

- CHANDLER, K. J., BILLSON, F. M. et MELLOR, D. J., 2003. Ophthalmic lesions in 83 geriatric horses and ponies. *Veterinary Record*. septembre 2003. Vol. 153, n° 11, pp. 319-322. DOI 10.1136/vr.153.11.319.
- CHANDLER, Keith J. et MATTHEWS, Andrew G., 2006. Eye Disease in Geriatric Horses. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 173-178.
- CODRON, Emilie, 2005. *Etat des lieux de la gériatrie équine*.
- COPAS, V. E. N. et DURHAM, A. E., 2012. Circannual variation in plasma adrenocorticotrophic hormone concentrations in the UK in normal horses and ponies, and those with pituitary *pars intermedia* dysfunction: Seasonal reference intervals for plasma ACTH. *Equine Veterinary Journal*. juillet 2012. Vol. 44, n° 4, pp. 440-443. DOI 10.1111/j.2042-3306.2011.00444.x.
- CRUZ, F., FORES, P., MUGHINI-GRAS, L., IRELAND, J., MORENO, M. A. et NEWTON, R., 2016. Seroprevalence and factors associated with seropositivity to equine arteritis virus in Spanish Purebred horses in Spain. *Equine Veterinary Journal*. septembre 2016. Vol. 48, n° 5, pp. 573-577. DOI 10.1111/evj.12500.
- CUNNINGHAM, Maureen, 2017. Structures du pied et leurs rôles - biomécanique et absorption des chocs simplifié. *Willow & Maureen* [en ligne]. 8 mars 2017. [Consulté le 5 mai 2024]. Disponible à l'adresse : <https://willowetmaureen.wixsite.com/monchevalaunaturel/post/2017/03/03/structures-du-pied-et-leurs-rolesbiomecanique-et-absorption-des-chocs-simplifi%C3%A9>
- DALEFIELD, R.R. et PALMER, D.N., 1994. The Frequent Occurrence of Thyroid Tumours in Aged Horses. *Journal of Comparative Pathology*. janvier 1994. Vol. 110, n° 1, pp. 57-64. DOI 10.1016/S0021-9975(08)80270-8.
- DAUVILLIER, Julie et VAN ERCK-WESTERGREN, Emmanuelle, 2013. Affections respiratoires chez le cheval âgé. *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 88-93.
- DAVIS, Elizabeth et RUSH, Bonnie R., 2006. Respiratory Disease in the Geriatric Equine Patient. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 179-192.
- DENOTTA, Sally et MCFARLANE, Dianne, 2023. Immunosenescence and inflammaging in the aged horse. *Immunity & Ageing*. 6 janvier 2023. Vol. 20, pp. 2. DOI 10.1186/s12979-022-00325-5.
- DESJARDINS, Isabelle et JEAN, Daniel, 2007. Pathologie thyroïdienne chez le cheval. *Pratique vétérinaire équine*. avril 2007. Vol. 39, n° 154, pp. 7-18.
- DIVERS, Thomas J. et PERKINS, Gillian A., 2006. Urinary Tract Disorders in Geriatric Horses. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 201-203.
- DIXON, P.M. et DACRE, I., 2005. A review of equine dental disorders. *The Veterinary Journal*. mars 2005. Vol. 169, n° 2, pp. 165-187. DOI 10.1016/j.tvjl.2004.03.022.
- DU TOIT, Nicole, 2023. Advances in dental management in the equine geriatric patient: strategies for improved welfare. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 6 septembre 2023. Vol. 261, n° S2, pp. 114-120. DOI 10.2460/javma.23.06.0350.
- DUGAN, S. J., CURTIS, C. R., ROBERTS, S. M. et SEVERIN, G. A., 1991. Epidemiologic study of ocular/adnexal squamous cell carcinoma in horses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 15 janvier 1991. Vol. 198, n° 2, pp. 251-256.
- DURHAM, A. E., MCGOWAN, C. M., FEY, K., TAMZALI, Y. et VAN DER KOLK, J. H., 2014. Pituitary *pars intermedia* dysfunction: Diagnosis and treatment. *Equine Veterinary Education*. avril 2014. Vol. 26, n° 4, pp. 216-223. DOI 10.1111/eve.12160.
- DURHAM, Andy E., CLARKE, Brenton R., POTIER, Julie F. N., HAMMARSTRAND, Robert et MALONE, George L., 2021. Clinically and temporally specific diagnostic thresholds for plasma ACTH in the horse. *Equine Veterinary Journal*. mars 2021. Vol. 53, n° 2, pp. 250-260. DOI 10.1111/evj.13292.
- DURHAM, Andy E., FRANK, Nicholas, MCGOWAN, Cathy M., MENZIES-GOW, Nicola J., ROELFSEMA, Ellen, VERVUERT, Ingrid, FEIGE, Karsten et FEY, Kerstin, 2019. ECEIM consensus statement on equine metabolic syndrome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. mars 2019. Vol. 33, n° 2, pp. 335-349. DOI 10.1111/jvim.15423.

- ELLIOTT, Jonathan et BAILEY, Simon R., 2023. A review of cellular and molecular mechanisms in endocrinopathic, sepsis-related and supporting limb equine laminitis. *Equine Veterinary Journal*. mai 2023. Vol. 55, n° 3, pp. 350-375. DOI 10.1111/evj.13933.
- FELIPPE, M. Julia B., 2016. Glomerulonephritis. In : FELIPPE, M. Julia B. (éd.), *Equine Clinical Immunology* [en ligne]. 1. Wiley. pp. 87-90. [Consulté le 20 décembre 2023]. ISBN 978-1-118-55887-4. Disponible à l'adresse : <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119086512.ch11>
- FRANK, N., ELLIOTT, S.B., CHAMEROY, K.A., TOTH, F., CHUMBLER, N.S. et MCCLAMROCH, R., 2020. Association of Season and Pasture Grazing with Blood Hormone and Metabolite Concentrations in Horses with Presumed Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. juillet 2020. Vol. 24, n° 5, pp. 1167-1175.
- GAILLET, Jean-Roch, 2023. *Annuaire ECUS 2023* [en ligne]. décembre 2023. Institut français du cheval et de l'équitation. [Consulté le 13 avril 2024]. Disponible à l'adresse : <https://equipedia.ifce.fr/fileadmin/bibliotheque/6.Statistiques/6.1.Ecus-depliant/Annuaire-ECUS-2023.pdf>
- GALINELLI, Nicolas C., BAILEY, Simon R., BAMFORD, Nicholas J. et HARRIS, Pat A., 2023. Nutritional considerations for the management of equine pituitary *pars intermedia* dysfunction. *Equine Veterinary Education*. janvier 2023. Vol. 35, n° 1, pp. 33-44. DOI 10.1111/eve.13593.
- GRISARD, T, HALLIN, N et GRANGE, M, 2001. Amaigrissement chez le cheval âgé : particularités métaboliques et physiologiques liées au vieillissement. *Pratique vétérinaire équine*. 2001. Vol. 33, n° Spécial, pp. 107-110.
- GRUVER, AI, HUDSON, LI et SEMPOWSKI, Gd, 2007. Immunosenescence of ageing. *The Journal of Pathology*. janvier 2007. Vol. 211, n° 2, pp. 144-156. DOI 10.1002/path.2104.
- HART, K, 2021. Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *EquineEndocrinGroup* [en ligne]. 2021. [Consulté le 19 octobre 2023]. Disponible à l'adresse : <https://sites.tufts.edu/equineendogroup/files/2021/12/2021-PPID-Recommendations-V11-wo-insert.pdf>
- HOFBERGER, Sina C., GAUFF, Felicia, THALLER, Denise, MORGAN, Ruth, KEEN, John A. et LICKA, Theresia F., 2018. Assessment of tissue-specific cortisol activity with regard to degeneration of the suspensory ligaments in horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *American Journal of Veterinary Research*. février 2018. Vol. 79, n° 2, pp. 199-210. DOI 10.2460/ajvr.79.2.199.
- HORN, R., BAMFORD, N. J., AFONSO, T., SUTHERLAND, M., BUCKERFIELD, J., TAN, R. H. H., SECOMBE, C. J., STEWART, A. J. et BERTIN, F. R., 2019. Factors associated with survival, laminitis and insulin dysregulation in horses diagnosed with equine pituitary pars intermedia dysfunction. *Equine Veterinary Journal*. juillet 2019. Vol. 51, n° 4, pp. 440-445. DOI 10.1111/evj.13041.
- HORN, Remona, STEWART, Allison J., JACKSON, Karen V., DRYBURGH, Elizabeth L., MEDINA-TORRES, Carlos E. et BERTIN, François-René, 2021. Clinical implications of using adrenocorticotrophic hormone diagnostic cutoffs or reference intervals to diagnose pituitary pars intermedia dysfunction in mature horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. janvier 2021. Vol. 35, n° 1, pp. 560-570. DOI 10.1111/jvim.16017.
- HOTCHKISS, J. W., REID, S. W. J. et CHRISTLEY, R. M., 2007. A survey of horse owners in Great Britain regarding horses in their care. Part 2: Risk factors for recurrent airway obstruction. *Equine Veterinary Journal*. juillet 2007. Vol. 39, n° 4, pp. 301-308. DOI 10.2746/042516407X180129.
- HUANG, Luoyi, PALMIERI, Chiara et BERTIN, François-René, 2022. Correlation of pituitary histomorphometry with dopamine and dopamine D2 receptor expression in horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *Research in Veterinary Science*. décembre 2022. Vol. 152, pp. 427-433. DOI 10.1016/j.rvsc.2022.08.018.
- HUNT, Robert J, 2002. Laminitis in the geriatric horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2002. Vol. 18, n° 3, pp. 439-452. DOI 10.1016/S0749-0739(02)00025-1.
- INNERÅ, Marie, PETERSEN, Annette D., DESJARDINS, Danielle R., STEFICEK, Barbara A., ROSSER, Edmund J. et SCHOTT, Harold C., 2013. Comparison of hair follicle histology between horses with pituitary pars intermedia dysfunction and excessive hair growth and normal

- aged horses. *Veterinary Dermatology*. février 2013. Vol. 24, pp. 212-e247. DOI 10.1111/j.1365-3164.2012.01080.x.
- IRELAND, J. L., CLEGG, P. D., MCGOWAN, C. M., MCKANE, S. A., CHANDLER, K. J. et PINCHBECK, G. L., 2012. Disease prevalence in geriatric horses in the United Kingdom: Veterinary clinical assessment of 200 cases: Veterinary clinical assessment of disease prevalence in geriatric horses. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2012. Vol. 44, n° 1, pp. 101-106. DOI 10.1111/j.2042-3306.2010.00361.x.
- IRELAND, J. L., CLEGG, P. D., MCGOWAN, C. M., MCKANE, S. A. et PINCHBECK, G. L., 2011. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 2: Health care and disease: Geriatric horses: Health care and disease. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2011. Vol. 43, n° 1, pp. 37-44. DOI 10.1111/j.2042-3306.2010.00142.x.
- IRELAND, J.L., CLEGG, P.D., MCGOWAN, C.M., PLATT, L. et PINCHBECK, G.L., 2011. Factors associated with mortality of geriatric horses in the United Kingdom. *Preventive Veterinary Medicine*. septembre 2011. Vol. 101, pp. 204-218. DOI 10.1016/j.prevetmed.2011.06.002.
- IRELAND, J.L., LESTER, A. et BANSE, H.E., 2024. Factors affecting measurement of basal adrenocorticotrophic hormone in adult domestic equids: A scoping review. *The Veterinary Journal*. avril 2024. Vol. 304, pp. 106071. DOI 10.1016/j.tvjl.2024.106071.
- IRELAND, J.L. et MCGOWAN, C.M., 2018. Epidemiology of pituitary pars intermedia dysfunction: A systematic literature review of clinical presentation, disease prevalence and risk factors. *The Veterinary Journal*. mai 2018. Vol. 235, pp. 22-33. DOI 10.1016/j.tvjl.2018.03.002.
- IRELAND, Joanne L., MCGOWAN, Catherine M., CLEGG, Peter D., CHANDLER, Keith J. et PINCHBECK, Gina L., 2012. A survey of health care and disease in geriatric horses aged 30 years or older. *The Veterinary Journal*. avril 2012. Vol. 192, n° 1, pp. 57-64. DOI 10.1016/j.tvjl.2011.03.021.
- KAWASUMI, K., YAMAMOTO, M., KOIDE, M., OKADA, Y., MORI, N., YAMAMOTO, I. et ARAI, T., 2015. Aging effect on plasma metabolites and hormones concentrations in riding horses. *Open Veterinary Journal*. 2015. Vol. 5, n° 2, pp. 154-157.
- KINGSLEY, Nicole B., SANDMEYER, Lynne et BELLONE, Rebecca R., 2023. A review of investigated risk factors for developing equine recurrent uveitis. *Veterinary Ophthalmology*. mars 2023. Vol. 26, n° 2, pp. 86-100. DOI 10.1111/vop.13002.
- KNOTTENBELT, Derek C., 2013. La cancérologie chez le cheval âgé. *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 50-59.
- KNOTTENBELT, Derek C., 2016. Integumentary Disorders Including Cutaneous Neoplasia in Older Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. août 2016. Vol. 32, n° 2, pp. 263-281. DOI 10.1016/j.cveq.2016.04.005.
- KNOWLES, Edward J., ELLIOTT, Jonathan, HARRIS, Patricia A., CHANG, Yu-Mei et MENZIES-GOW, Nicola J., 2023. Predictors of laminitis development in a cohort of nonlaminitic ponies. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2023. Vol. 55, n° 1, pp. 12-23. DOI 10.1111/evj.13572.
- KRISTA, Kathryn M. et KUEBELBECK, K. Leann, 2009. Comparison of survival rates for geriatric horses versus nongeriatric horses following exploratory celiotomy for colic. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 novembre 2009. Vol. 235, n° 9, pp. 1069-1072. DOI 10.2460/javma.235.9.1069.
- LAKRITZ, Jeffrey, WINDER, Bruce S., NOOROUZ-ZADEH, Jaffar, HUANG, Tien L., BUCKPITT, Alan R., HAMMOCK, Bruce D. et PLOPPER, Charles G., 2000. Hepatic and pulmonary enzyme activities in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 1 février 2000. Vol. 61, n° 2, pp. 152-157. DOI 10.2460/ajvr.2000.61.152.
- LECLÈRE, Mathilde et LAVOIE, Jean-Pierre, 2005. Connaitre et prévenir les répercussion de l'âge sur le système immunitaire chez le cheval. *Le nouveau praticien vétérinaire équine*. 2005. Vol. Hors-Série, pp. 171-175.
- LECOQ, Aurélie et AMORY, Hélène, 2013. Affections cardiaques en gériatrie équine. *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 80-87.
- LECOQ, Laureline, 2013. Les affections urinaires et hépatiques en gériatrie équine : en existe-t-il spécifiquement liées à l'âge ? *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 114-121.

- LEROUX, A.A., DETILLEUX, J., SANDERSEN, C.F., BORDE, L., HOUBEN, R.M.A.C., AL HADAR, A., ART, T. et AMORY, H., 2013. Prevalence and Risk Factors for Cardiac Diseases in a Hospital-Based Population of 3,434 Horses (1994–2011). *Journal of Veterinary Internal Medicine*. novembre 2013. Vol. 27, n° 6, pp. 1563-1570. DOI 10.1111/jvim.12197.
- LIMONE, Leah E., 2020. Update on Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2020. Vol. 36, n° 3, pp. 671-689. DOI 10.1016/j.cveq.2020.08.006.
- LOHMANN, Katharina L. et COHEN, Noah D., 2006. Gastrointestinal medicine. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 115-130.
- MADILL, Scott, 2002. Reproductive considerations: mare and stallion. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2002. Vol. 18, n° 3, pp. 591-619. DOI 10.1016/S0749-0739(02)00030-5.
- MADILL, Scott, 2011. Management of the geriatric mare. In : MCKINNON, Angus O., SQUIRES, Edward L., VAALA, Wendy E. et VARNER, Dickson D., *Equine reproduction*. 2nd ed. St Louis : Mosby. pp. 2803-2819.
- MAIR, Tim S. et DIVERS, Thomas J., 2017. Malabsorption syndrome. In : BLIKSLAGER, ANTHONY T, WHITE, NATHANIEL A, MOORE, JAMES N. et MAIR, TIM S., *The Equine Acute Abdomen*. 3rd ed. Hoboken : Wiley-Blackwell. pp. 804-818.
- MARR, Celia M., 2016. Cardiac and Respiratory Disease in Aged Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. août 2016. Vol. 32, n° 2, pp. 283-300. DOI 10.1016/j.cveq.2016.04.006.
- MARR, Célia M. et BOWEN, Marc, 2006. Cardiac disease in the geriatric horse. In : BERTONE, Joseph J., *Equine Geriatric Medicine and Surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 39-49.
- MARR, Celia M., REEF, Virginia B., BRAZIL, T.J., THOMAS, W.P., KNOTTENBELT, D.C., KELLY, D.F., BAKER, J.R., REIMER, Johanna M., MAXSON, Abby D. et CROWHURST, J.S., 1998. AORTO-CARDIAC FISTULAS IN SEVEN HORSES. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. janvier 1998. Vol. 39, n° 1, pp. 22-31. DOI 10.1111/j.1740-8261.1998.tb00321.x.
- MCFARLANE, D., DYBDAL, N., DONALDSON, M. T., MILLER, L. et CRIBB, A. E., 2005. Nitration and Increased α -Synuclein Expression Associated With Dopaminergic Neurodegeneration In Equine Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Journal of Neuroendocrinology*. février 2005. Vol. 17, n° 2, pp. 73-80. DOI 10.1111/j.1365-2826.2005.01277.x.
- MCFARLANE, D. et HOLBROOK, T.C., 2008. Cytokine Dysregulation in Aged Horses and Horses with Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. mars 2008. Vol. 22, n° 2, pp. 436-442. DOI 10.1111/j.1939-1676.2008.0076.x.
- MCFARLANE, Dianne, 2011. Equine Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. avril 2011. Vol. 27, n° 1, pp. 93-113. DOI 10.1016/j.cveq.2010.12.007.
- MCFARLANE, Dianne, BEECH, Jill et CRIBB, Alastair, 2006. Alpha-melanocyte stimulating hormone release in response to thyrotropin releasing hormone in healthy horses, horses with pituitary pars intermedia dysfunction and equine pars intermedia explants. *Domestic Animal Endocrinology*. mai 2006. Vol. 30, n° 4, pp. 276-288. DOI 10.1016/j.domaniend.2005.07.005.
- MCFARLANE, Dianne, HALE, Grace M., JOHNSON, Eileen M. et MAXWELL, Lara K., 2010. Fecal egg counts after anthelmintic administration to aged horses and horses with pituitary pars intermedia dysfunction. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 février 2010. Vol. 236, n° 3, pp. 330-334. DOI 10.2460/javma.236.3.330.
- MCFARLANE, Dianne, HILL, Kim et ANTON, Jason, 2015. Neutrophil function in healthy aged horses and horses with pituitary dysfunction. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. juin 2015. Vol. 165, pp. 99-106. DOI 10.1016/j.vetimm.2015.04.006.
- MCGOWAN, T. W., PINCHBECK, G. P. et MCGOWAN, C. M., 2013. Prevalence, risk factors and clinical signs predictive for equine pituitary pars intermedia dysfunction in aged horses: Prevalence and risk factors for equine PPID. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2013. Vol. 45, n° 1, pp. 74-79. DOI 10.1111/j.2042-3306.2012.00578.x.
- MCGOWAN, Tw, PINCHBECK, G, PHILLIPS, Cjc, PERKINS, N, HODGSON, Dr et MCGOWAN, Cm, 2010. A survey of aged horses in Queensland, Australia. Part 2: clinical signs and owners'

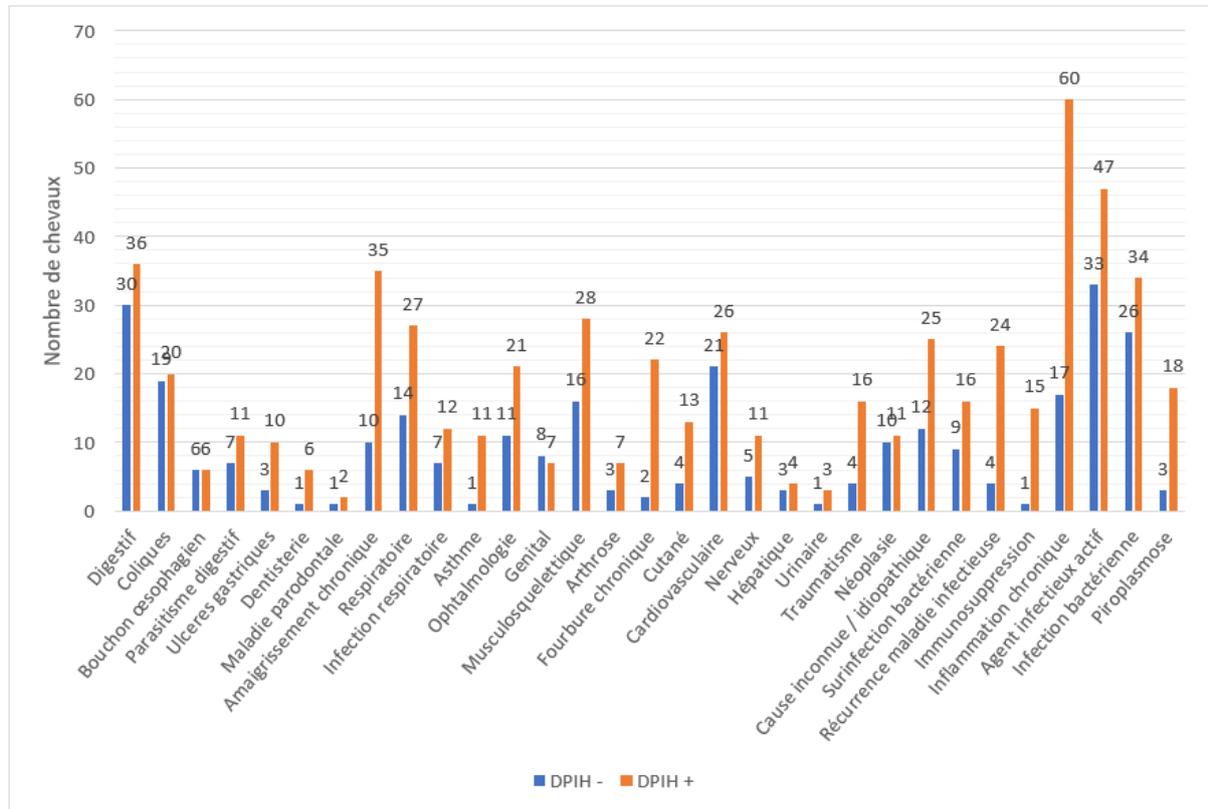
- perceptions of health and welfare: EQUINE. *Australian Veterinary Journal*. décembre 2010. Vol. 88, n° 12, pp. 465-471. DOI 10.1111/j.1751-0813.2010.00638.x.
- MELLOR, D. J., REID, S. W. J., LOVE, S., WALKER, R. et GETTINBY, G., 2001. Sentinel practice-based survey of the management and health of horses in northern Britain. *Veterinary Record*. octobre 2001. Vol. 149, n° 14, pp. 417-423. DOI 10.1136/vr.149.14.417.
- MENZIES-GOW, Nicola J., 2006. Liver Disease in the Geriatric Horse. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 209-216.
- MESSER IV, Nat T., 2006. Endocrine Dysfunction in the Aged Horse. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 59-67.
- MILLER, A.B., LOYNACHAN, A.T., BUSH, H.M., HART, K.A., BARKER, V.D., CAMPANA-EMARD, A.G., GRUBBS, S.T. et ADAMS, A.A., 2021. Effects of pituitary pars intermedia dysfunction and Prascend (pergolide tablets) treatment on endocrine and immune function in horses. *Domestic Animal Endocrinology*. janvier 2021. Vol. 74, pp. 105562. DOI 10.1016/j.domaniend.2020.106531.
- MILLER, M. A., MOORE, G. E., BERTIN, F. R. et KRITCHEVSKY, J. E., 2016. What's New in Old Horses? Postmortem Diagnoses in Mature and Aged Equids. *Veterinary Pathology*. mars 2016. Vol. 53, n° 2, pp. 390-398. DOI 10.1177/0300985815608674.
- MILLER, M. A., PARDO, I. D., JACKSON, L. P., MOORE, G. E. et SOJKA, J. E., 2008. Correlation of Pituitary Histomorphometry with Adrenocorticotrophic Hormone Response to Domperidone Administration in the Diagnosis of Equine Pituitary Pars Intermedia Dysfunction. *Veterinary Pathology*. janvier 2008. Vol. 45, pp. 26-38. DOI 10.1354/vp.45-1-26.
- MUIRHEAD, T.L., MCCLURE, J.T., WICHTEL, J.J., STRYHN, H., FREDERICK MARKHAM, R.J., MCFARLANE, D. et LUNN, D.P., 2008. The Effect of Age on Serum Antibody Titers after Rabies and Influenza Vaccination in Healthy Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. mai 2008. Vol. 22, n° 3, pp. 654-661. DOI 10.1111/j.1939-1676.2008.0091.x.
- MURRAY, Michael J., 2017. Diseases of the stomach. In : BLIKSLAGER, ANTHONY T, WHITE, NATHANIEL A., MOORE, JAMES N. et MAIR, TIM S., *The Equine Acute Abdomen*. 3rd ed. Hoboken : Wiley-Blackwell. pp. 665-672.
- NITZSCHE, Anne Maria, FEY, Kerstin, BÜTTNER, Kathrin, GRÖF, Manuela et STASZYK, Carsten, 2022. The Gingiva of Horses With Pituitary Pars Intermedia Dysfunction: A Macroscopic Anatomical Evaluation. *Frontiers in Veterinary Science*. 25 janvier 2022. Vol. 8, pp. 786971. DOI 10.3389/fvets.2021.786971.
- POLLITT, Christopher C., 2010. The Anatomy and Physiology of the Suspensory Apparatus of the Distal Phalanx. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. avril 2010. Vol. 26, n° 1, pp. 29-49. DOI 10.1016/j.cveq.2010.01.005.
- R CORE TEAM, 2020. *R: A Language and Environment for Statistical Computing* [en ligne]. 2020. Vienna, Austria : R Foundation for Statistical Computing. Disponible à l'adresse : <https://www.R-project.org/>
- RÉGNIER, Alain, 2013. Dominantes ophtalmiques en gériatrie équine. *Pratique vétérinaire équine*. 2013. Vol. 45, n° Spécial, pp. 60-64.
- ROHRBACH, B.W., STAFFORD, J.R., CLERMONT, R.S.W., REED, S.M., SCHOTT, H.C. et ANDREWS, F.M., 2012. Diagnostic Frequency, Response to Therapy, and Long-Term Prognosis among Horses and Ponies with Pituitary Par Intermedia Dysfunction, 1993–2004. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. juillet 2012. Vol. 26, n° 4, pp. 1027-1034. DOI 10.1111/j.1939-1676.2012.00932.x.
- ROSENKRANTZ, Wayne, 2013. Immune-Mediated Dermatoses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2013. Vol. 29, n° 3, pp. 607-613. DOI 10.1016/j.cveq.2013.08.001.
- SAGE, Abby M, 2002. Cardiac diseases in the geriatric horse. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. décembre 2002. Vol. 18, n° 3, pp. 575-589. DOI 10.1016/S0749-0739(02)00023-8.
- SCHULER, Larry A., KHAITSA, Margaret L., DYER, Neil W. et STOLTENOW, Charles L., 2004. Evaluation of an outbreak of West Nile virus infection in horses : 569 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1 octobre 2004. Vol. 225, n° 7, pp. 1084-1089. DOI 10.2460/javma.2004.225.1084.

- SELIM, Abdelfattah, MEGAHED, Ameer, KANDEEL, Sahar, ALOUFFI, Abdulaziz et ALMUTAIRI, Mashal M., 2021. West Nile virus seroprevalence and associated risk factors among horses in Egypt. *Scientific Reports*. 22 octobre 2021. Vol. 11, pp. 20932. DOI 10.1038/s41598-021-00449-6.
- SIARD-ALTMAN, Melissa H., HARRIS, Patricia A., MOFFETT-KROTKY, Amber D., IRELAND, Joanne L., BETANCOURT, Alejandra, BARKER, Virginia D., MCMURRY, Kellie E., REEDY, Stephanie E. et ADAMS, Amanda A., 2020. Relationships of inflamm-aging with circulating nutrient levels, body composition, age, and pituitary pars intermedia dysfunction in a senior horse population. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. mars 2020. Vol. 221, pp. 110013. DOI 10.1016/j.vetimm.2020.110013.
- SILVA, Adriana G. et FURR, Martin O., 2013. Diagnoses, clinical pathology findings, and treatment outcome of geriatric horses: 345 cases (2006–2010). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 15 décembre 2013. Vol. 243, n° 12, pp. 1762-1768. DOI 10.2460/javma.243.12.1762.
- SMITH, M. R. W., STEVENS, K. B., DURHAM, A. E. et MARR, C. M., 2003. Equine hepatic disease: the effect of patient- and case-specific variables on risk and prognosis. *Equine Veterinary Journal*. septembre 2003. Vol. 35, n° 6, pp. 549-552. DOI 10.2746/042516403775467207.
- SOUTHWOOD, L. L., GASSERT, T. et LINDBORG, S., 2010. Colic in geriatric compared to mature nongeriatric horses. Part 2 : Treatment, diagnosis and short-term survival: Colic in geriatric horses: diagnosis and survival. *Equine Veterinary Journal*. octobre 2010. Vol. 42, n° 7, pp. 628-635. DOI 10.1111/j.2042-3306.2010.00085.x.
- SPELTA, Caroline, 2015. Equine pituitary pars intermedia dysfunction : current perspectives on diagnosis and management. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. août 2015. Vol. 6, pp. 293-300. DOI 10.2147/VMRR.S74191.
- STASZYK, Carsten, BIENERT, Astrid, KREUTZER, Robert, WOHLSEIN, Peter et SIMHOFER, Hubert, 2008. Equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis. *The Veterinary Journal*. décembre 2008. Vol. 178, n° 3, pp. 372-379. DOI 10.1016/j.tvjl.2008.09.017.
- STEVENS, K. B., MARR, C. M., HORN, J. N. R., PFEIFFER, D. U., PERKINS, J. D., BOWEN, I. M., ALLAN, E. J., CAMPBELL, J. et ELLIOTT, J., 2009. Effect of left-sided valvular regurgitation on mortality and causes of death among a population of middle-aged and older horses. *Veterinary Record*. janvier 2009. Vol. 164, n° 1, pp. 6-10. DOI 10.1136/vr.164.1.6.
- SZEMES, P. et GERHARDS, H., 2000. Untersuchungen zur Prävalenz der equinen rezidivierenden Uveitis im Großraum Köln-Bonn [Study on the prevalence of equine recurrent uveitis in the Cologne-Bonn area]. *Der Praktische Tierarzt*. 2000. Vol. 81, pp. 408-420.
- TADROS, E. M., FOWLIE, J. G., REFSAL, K. R., MARTENIUK, J. et SCHOTT, H. C., 2019. Association between hyperinsulinaemia and laminitis severity at the time of pituitary pars intermedia dysfunction diagnosis. *Equine Veterinary Journal*. janvier 2019. Vol. 51, n° 1, pp. 52-56. DOI 10.1111/evj.12963.
- TATUM, R.C., MCGOWAN, C.M. et IRELAND, J.L., 2020. Efficacy of pergolide for the management of equine pituitary pars intermedia dysfunction: A systematic review. *The Veterinary Journal*. décembre 2020. Vol. 266, pp. 105562. DOI 10.1016/j.tvjl.2020.105562.
- TATUM, R.C., MCGOWAN, C.M. et IRELAND, J.L., 2021. Evaluation of the sensitivity and specificity of basal plasma adrenocorticotrophic hormone concentration for diagnosing pituitary pars intermedia dysfunction in horses: A systematic review. *The Veterinary Journal*. septembre 2021. Vol. 275, pp. 105695. DOI 10.1016/j.tvjl.2021.105695.
- THANE, Kristen, URICCHIO, Cassandra et FRANK, Nicholas, 2022. Effect of early or late blood sampling on thyrotropin releasing hormone stimulation test results in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. mars 2022. Vol. 36, n° 2, pp. 770-777. DOI 10.1111/jvim.16362.
- VALENTINE, Beth A., 2006. Neoplasia. In : BERTONE, Joseph J., *Equine geriatric medicine and surgery*. 1st ed. Edinburgh : Saunders W.B. pp. 146-167.
- VAN BIERVLIET, J., DIVERS, T. J., PORTER, B. et HUXTABLE, C., 2002. Glomerulonephritis in horses. *Compendium on Continuing Education for Practicing Veterinarian*. 2002. Vol. 24, pp. 892-902.

- VAN PROOSDIJ, Rick et FRIETMAN, Sjoerd, 2022. Retrospective Analysis of Cause-of-Death at an Equine Retirement Center in the Netherlands Over an Eight-Year Period. *Journal of Equine Veterinary Science*. mars 2022. Vol. 110, pp. 103824. DOI 10.1016/j.jevs.2021.103824.
- VAN WEEREN, Paul René et BACK, Willem, 2016. Musculoskeletal Disease in Aged Horses and Its Management. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. août 2016. Vol. 32, n° 2, pp. 229-247. DOI 10.1016/j.cveq.2016.04.003.
- VEMMING, Ditte C., STEENKAMP, Gerhard, CARSTENS, Ann, OLORUNJU, Steve A.S., STROEHLE, Ruth M. et PAGE, Patrick C., 2015. Prevalence of dental disorders in an abattoir population of horses in South Africa by oral examination of intact and bisected heads. *The Veterinary Journal*. juillet 2015. Vol. 205, n° 1, pp. 110-112. DOI 10.1016/j.tvjl.2015.03.021.
- WELSH, Claire E., DUZ, Marco, PARKIN, Timothy D.H. et MARSHALL, John F., 2016. Prevalence, survival analysis and multimorbidity of chronic diseases in the general veterinarian-attended horse population of the UK. *Preventive Veterinary Medicine*. septembre 2016. Vol. 131, pp. 137-145. DOI 10.1016/j.prevetmed.2016.07.011.
- WILLIAM, N., 2000. Disease conditions in geriatric horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 2000. Vol. 22, n° 4, pp. 32.
- WYLIE, Claire E., COLLINS, Simon N., VERHEYEN, Kristien L.P. et NEWTON, J. Richard, 2012. Risk factors for equine laminitis: A systematic review with quality appraisal of published evidence. *The Veterinary Journal*. juillet 2012. Vol. 193, n° 1, pp. 58-66. DOI 10.1016/j.tvjl.2011.10.020.
- ZAPF, Anne Maria, FEY, Kerstin, BÜTTNER, Kathrin, GRÖF, Manuela et STASZYK, Carsten, 2023. Periodontal structures in horses with pituitary pars intermedia dysfunction : A histological evaluation. *Frontiers in Veterinary Science*. 17 janvier 2023. Vol. 10, pp. 3389. DOI 10.3389/fvets.2023.1114445.

ANNEXES

Annexe 1 : Répartition de l'ensemble des affections diagnostiquées chez les chevaux DPIH+ et DPIH-



PATHOLOGIE DU CHEVAL GÉRIATRIQUE ET PRISE EN COMPTE DE SON STATUT CUSHING : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE DE 924 CHEVAUX DE 18 ANS ET PLUS ADMIS A LA CLINÉQUINE ENTRE 2012 ET 2022

Auteur

AVRILLON Léa

Résumé

Bien que la gériatrie équine soit une discipline en plein essor, peu d'études à grande échelle dressent un état des lieux de la démographie, des principaux motifs de consultation et des facteurs de risque de morbidité et mortalité des vieux chevaux. A travers les résultats dévoilés par cette étude, nous visons à accroître les connaissances dans cette discipline.

Notre étude rétrospective menée sur 924 chevaux de 18 ans et plus, reçus à VetAgro Sup, fournit une vue d'ensemble des affections les plus diagnostiquées en gériatrie équine dans un centre de référé. Les affections les plus fréquentes sont les coliques (27,1 %), les tumeurs (26,5 %) et les atteintes locomotrices (18,6 %). Le taux de mortalité est de 22 % dans notre population et l'âge moyen décès est de 22,0 ans. Les facteurs liés à la mortalité chez les chevaux gériatriques sont l'âge, les affections digestives, les atteintes nerveuses et les tumeurs. Le lipome pédonculé, deuxième tumeur la plus prévalente, est une cause importante de colique (12,4 %) chez le cheval âgé et mène dans 51,6 % des cas à une euthanasie.

L'adénome de l'hypophyse, responsable du DPIH (dysfonctionnement de la pars intermedia de l'hypophyse) est de loin la tumeur la plus fréquente chez le cheval âgé et concerne 11,4 % des individus de notre échantillon. Au-delà de son caractère descriptif, notre étude a permis d'établir l'influence du DPIH sur la sensibilité des chevaux vis-à-vis des : ulcérations gastriques, amaigrissement chronique, infections respiratoires et MPVR, fourbure chronique, surinfections bactériennes, récurrence de maladies infectieuses, immunosuppression, inflammation chronique et piroplasmose. Ainsi, les maladies dont la prévalence s'accroît lors de la concomitance du DPIH traduisent une immunosuppression et un état pro-inflammatoire chronique augmentant la pathogénicité de nombreux agents infectieux. Néanmoins, le DPIH n'apparaît pas comme un facteur de risque de mortalité dans notre population d'étude.

Mots-clés

CHEVAL ; GERIATRIE ; CUSHING ; DPIH

Jury

Président du jury : **Pr SANLAVILLE Damien**
Directeur de thèse : **Pr LEBLOND Agnès**
2ème assesseur : **Dr GANGL Monika**