

**ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS  
UNIVERSITÉ DE TOURS**

**FACULTE DE PHARMACIE « Philippe-Maupas »**

Année 2020-2021

N° 20

**THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Par

BOUTET Morgane

Née le 23 août 1997 à Blois (41)

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22 AVRIL 2021

**Le parasitisme intestinal chez le cheval en France : traitements, prophylaxie  
et conseils associés à l'officine**

**JURY**

**Président :** Mme DIMIER-POISSON Isabelle, Professeur, Faculté de Pharmacie,  
Tours

**Membres :**

Mme COUTY Louise, Pharmacien d'officine, Blois

Mme BRANGIER Julie, Pharmacien d'officine, Mézières-en-Brenne

ANNEE : 2020 - 2021

Directrice : Pr Véronique MAUPOIL

Directeur Adjoint : M. Hervé MARCHAIS

Assesseurs : Pr Daniel ANTIER, M. Matthieu JUSTE, Pr Karine MAHEO, Mme Audrey OUDIN

# ENSEIGNANTS

## 10 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ

ALLOUCHI	Hassan	CHIMIE PHYSIQUE
BRAND	Denys	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
CHEVALIER	Stéphane	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
CHOURPA	Igor	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
CLASTRE	Marc	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
DIMIER-POISSON	Isabelle	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
ENGUEHARD-GUEIFFIER	Cécile	CHIMIE THERAPEUTIQUE
MAHEO	Karine	PHYSIOLOGIE
MAUPOIL-DAVID	Veronique	PHARMACOLOGIE
VIAUD-MASSUARD	Marie-Claude	CHIMIE ORGANIQUE

## 6 PROFESSEURS D'UNIVERSITÉ ET PRATICIENS HOSPITALIERS

ANTIER	Daniel	PHARMACIE CLINIQUE
EMOND	Patrick	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
GIRAudeau	Bruno	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
LANOTTE	Philippe	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
POUPLARD	Claire	HEMATOLOGIE
THIBAUT	Gilles	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

## 2 PROFESSEURS ÉMERITES

GUILLOTEAU	Denis	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
BARIN	Francis	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

## 35 MAITRES DE CONFÉRENCES

ALLARD-VANNIER	Emilie	PHARMACIE GALENIQUE
AUBREY	Nicolas	BIOCHIMIE GENERALE & BIOTHERAPIE
BAKRI	Françoise	HYGIENE SANTE PUBLIQUE & TOXICOLOGIE
BESSON	Pierre	PHYSIOLOGIE
BIRER-WILLIAMS	Caroline	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
BONNIER	Franck	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
BORDY	Romain	PHARMACOLOGIE
BOUDESOCQUE-DELAIE	Leslie	PHARMACOGNOSIE
BOUVIN-PLY	Mélanie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BRAIBANT	Martine	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE
BREDELOUX	Pierre	PHARMACOLOGIE
DAVID	Stéphanie	PHARMACIE GALENIQUE
DEBIERRE-GROCKIEGO	Françoise	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
DELAIE	Pierre-Olivier	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DENEVAULT	Caroline	CHIMIE THERAPEUTIQUE
DOUZIECH-EYROLLES	Laurence	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA
DUMAS	Jean-François	BIOCHIMIE GENERALE ET BIOTHERAPIE
GERMON	Stéphanie	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
GLEVAREC	Gaëlle	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
HERVE-AUBERT	Katel	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
JUSTE	Matthieu	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
LAJOIE	Laurie	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

Mise à jour du 05/01/2020

LANOUE	Arnaud	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
MARC	Jillian	BIOMOLECULES ET BIOTECHNOLOGIES VEGETALES
MARCHAIS	Hervé	PHARMACIE GALENIQUE
MAVEL	Sylvie	CHIMIE THERAPEUTIQUE
MUNNIER	Emilie	PHARMACIE GALENIQUE
OMBETTA-GOKA	Jean-Edouard	CHIMIE ORGANIQUE
ODIN	Audrey	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
PASQUALIN	Côme	PHARMACOLOGIE
PRIE	Gildas	CHIMIE ORGANIQUE
SOUCE	Martin	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE
TAUBER	Clovis	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
VELGE-ROUSSEL	Florence	IMMUNOLOGIE PARASITAIRE
VERCOUILLIE	Johnny	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
VERGOTE	Jackie	AFFAIRE REGLEMENTAIRE ET MANAGEMENT DE LA
VIERRON	Emilie	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
ZHANG	Bei-Li	PHARMACOLOGIE

### 3 MAITRES DE CONFÉRENCES ET PRATICIENS HOSPITALIERS

ARLICOT	Nicolas	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
FOUCAULT-FRUCHARD	Laura	PHARMACIE CLINIQUE
RESPAUD	Renaud	CHIMIE ANALYTIQUE & HYDROLOGIE

### 1 CONTRAT D'ENSEIGNEMENT

VANIER	Antoine	BIOPHYSIQUE & MATHEMATIQUES
--------	---------	-----------------------------

### 1 PRAG

WALTERS-GALOPIN	Susan	ANGLAIS
-----------------	-------	---------

### 2 CHARGÉS DE RECHERCHE

MEVELEC	Marie-Noëlle	INRAE
MOIRE	Nathalie	INRAE

### 1 PHARMACIEN D'OFFICINE – PAST (Enseignant Associé)

JOYEUX	VINCENT	Filière Pharmacie
--------	---------	-------------------

### 2 AHU (Assistant Hospitalier Universitaire)

FOUCAULT	Amélie	HEMATOLOGIE
MARLET	Julien	MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-BIOEPIDEMIOLOGIE

### 1 ATER (Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche)

HEREDIA-MARQUEZ	Arturo Vladimir	BIOLOGIE CELLULAIRE & BIOCHIMIE VEGETALE
-----------------	-----------------	--



## SERMENT DE GALIEN

*En présence des Maîtres de la Faculté, je fais le serment :*

*D'honorer ceux qui m'ont instruit(e) dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle aux principes qui m'ont été enseignés et d'actualiser mes connaissances ;*

*D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de Déontologie, de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;*

*De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers la personne humaine et sa dignité ;*

*En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;*

*De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession ;*

*De faire preuve de loyauté et de solidarité envers mes collègues pharmaciens ;*

*De coopérer avec les autres professionnels de santé ;*

*Que les Hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert(e) d'opprobre et méprisé(e) de mes confrères si j'y manque.*

*Date :* Le 22 avril 2021

*L'étudiant*

Mlle BOUTET Morgane

*Le Doyen de la Faculté*  
*Mme Véronique Maupoil*

## **Remerciements :**

**À ma directrice de thèse, Madame Isabelle Dimier-Poisson,** Professeur d'immunologie parasitaire à la Faculté de Pharmacie de Tours

Pour l'honneur que vous me faites de présider cette thèse. Merci de m'avoir encadrée tout au long de ce travail et partagé vos brillantes intuitions, connaissances. Je vous remercie tout particulièrement pour votre gentillesse et disponibilité permanente ainsi que vos judicieux conseils qui ont contribué à alimenter ma réflexion. Soyez assurée de ma profonde reconnaissance.

**Aux membres du jury :**

**Madame Louise Couty,** Pharmacien d'officine titulaire dans le Loir-et-Cher

Pour avoir aimablement accepté de participer à ce jury de thèse. Pour vos encouragements et le partage de vos nombreuses connaissances pendant ces trois dernières années d'études. Merci de m'avoir formée et transmis votre passion grâce à votre dynamisme et disponibilité continue.

**Madame Julie Brangier,** Pharmacien d'officine titulaire dans l'Indre

Pour l'honneur que vous me faites de participer à mon jury de thèse et l'attention particulière que vous avez portée à mon travail. Je tenais à vous remercier pour votre accueil chaleureux durant ces quelques semaines estivales dans votre pharmacie rurale au cœur de la Brenne. J'ai beaucoup appris à vos côtés et gagné en autonomie.

**À toute l'équipe de la Pharmacie de la Halle aux Grains à Blois,**

Merci pour votre accueil et bonne humeur constante pendant mes années d'études. Je vous remercie également d'avoir participé à ma formation et pour votre patience.

**À Francesca Stoia,** Docteur en Médecine Vétérinaire à la Clinique des Portes de Touraine à Château-Renault

Merci pour m'avoir orienté dans le choix de mon sujet de thèse ainsi que pour tes précieux conseils en anatomie équine. Je tenais également à te remercier pour ta bienveillance et le temps que tu m'as consacré pour mener à bien ce travail.

**À ma maman,**

Pour ton soutien, les heures passées à relire ce travail, tes encouragements durant ces six années et sans qui je n'en serais pas là aujourd'hui.

Pour avoir toujours cru en moi. Merci pour tes sacrifices consentis qui ont contribué à ma réussite. J'espère que tu trouveras, dans la réalisation de ce travail, l'aboutissement de tes efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude. Je t'en suis très reconnaissante.

**À mon oncle et ma tante (Michel et Dominique),**

Merci pour vos multiples attentions à mon égard, votre affection, vos sourires depuis tant d'années... Je tiens beaucoup à vous.

**À ma famille maternelle,**

Pour avoir cru en moi et suivi avec intérêt mes études.

**À Thomas,**

Réelle source de motivation pour moi, tu as été présent du début à la fin de mon travail. Merci pour tes précieux conseils de jeune pharmacien, l'attention particulière que tu me portes et pour avoir toujours cru en moi.

**À tous les chevaux** que j'ai pu côtoyer qui ont été la source d'inspiration de ce travail de thèse et fait naître cette passion depuis toute petite.

**À mes ami(e)s (Anouchka, Marie, Solenn, Manon, Adrien, Soline, Solèn, Mélissa, Julie, Clément, Célia...),**

Pour leur sincère amitié et confiance, et à qui je dois ma reconnaissance et mon attachement.

<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>13</b>
<b>II. ANATOMIE DES EQUIDES.....</b>	<b>14</b>
II.1 GENERALITES .....	14
II.1.1 Ostéologie.....	15
II.1.2 Myologie .....	15
II.1.3 Dentition .....	17
II.1.4 Univers sensoriel et locomotion.....	18
II.2 PHYSIOLOGIE DU SYSTEME DIGESTIF.....	20
II.2.1 Cavité buccale et œsophage.....	20
II.2.2 Digestion enzymatique .....	21
II.2.2.1 Estomac .....	21
II.2.2.2 Intestin grêle .....	21
II.2.3 Digestion microbienne.....	22
II.2.3.1 Gros intestin .....	22
II.2.3.1.1 Caecum.....	22
II.2.3.1.2 Colon et rectum .....	22
II.2.4 Facteurs affectant la motilité intestinale.....	23
II.2.5 Glandes annexes.....	24
II.2.5.1 Foie.....	24
II.2.5.2 Pancréas .....	24
<b>III. LES PARASITES INTESTINAUX RENCONTRES CHEZ LE CHEVAL .....</b>	<b>25</b>
III.1 LES VERS RONDS : NEMATODES.....	25
III.1.1 Ascarides : <i>Parascaris equorum</i> .....	26
III.1.1.1 Morphologie et épidémiologie .....	26
III.1.1.2 Biologie.....	26
III.1.1.3 Etude clinique et diagnostic .....	27
III.1.1.4 Thérapeutique .....	27
III.1.2 Oxyures : <i>Oxyuris equi</i> .....	28
III.1.2.1 Morphologie et épidémiologie .....	28
III.1.2.2 Biologie.....	29
III.1.2.3 Etude clinique et diagnostic .....	29
III.1.2.4 Thérapeutique .....	30
III.1.3 Strongles.....	30
III.1.3.1 Grands strongles : <i>Strongylus vulgaris</i> , <i>S. equinus</i> , <i>S. edentatus</i> .....	30
III.1.3.1.1 Morphologie et épidémiologie.....	31
III.1.3.1.2 Biologie.....	31
III.1.3.1.3 Etude clinique et diagnostic .....	32
III.1.3.1.4 Thérapeutique.....	33
III.1.3.2 Petits strongles : cyathostomes.....	34
III.1.3.2.1 Morphologie et épidémiologie.....	34
III.1.3.2.2 Biologie.....	34
III.1.3.2.3 Etude clinique et diagnostic .....	36
III.1.3.2.4 Thérapeutique.....	37
III.1.4 Strongyloïdes : <i>Strongyloides westeri</i> .....	37
III.1.4.1 Morphologie et épidémiologie .....	37
III.1.4.2 Biologie.....	38
III.1.4.3 Etude clinique et diagnostic .....	39
III.1.4.4 Thérapeutique .....	39
III.1.5 Trichostrongylidoses : <i>Trichostrongylus axei</i> .....	39
III.1.5.1 Morphologie et épidémiologie .....	39
III.1.5.2 Biologie.....	39
III.1.5.3 Etude clinique et diagnostic .....	40
III.1.5.4 Thérapeutique .....	40
III.1.6 Habronèmes : <i>Habronema muscae</i> ; <i>Habronema microstoma</i> ; <i>Habronema megastoma</i> .....	40
III.1.6.1 Morphologie et épidémiologie .....	41
III.1.6.2 Biologie .....	41



III.1.6.3	Etude clinique et diagnostic .....	42
III.1.6.4	Thérapeutique .....	42
III.2	LES VERS PLATS : CESTODES ET TREMATODES .....	43
III.2.1	Cestodes (ténias) : <i>Anoplocephala perfoliata</i> , <i>Anoplocephala magna</i> , <i>Paranoplocephala mamillana</i> .....	43
III.2.1.1	Morphologie et épidémiologie .....	43
III.2.1.2	Biologie .....	43
III.2.1.3	Etude clinique et diagnostic .....	44
III.2.1.4	Thérapeutique .....	44
III.2.2	Trématodes : <i>Fasciola hepatica</i> .....	45
III.2.2.1	Morphologie et épidémiologie .....	45
III.2.2.2	Biologie .....	45
III.2.2.3	Etude clinique et diagnostic .....	46
III.2.2.4	Thérapeutique .....	47
III.3	LES INSECTES : GASTEROPHILES .....	47
III.3.1	<i>Gasterophilus intestinalis</i> .....	47
III.3.1.1	Morphologie et épidémiologie .....	47
III.3.1.2	Biologie .....	47
III.3.1.3	Etude clinique et diagnostic .....	48
III.3.1.4	Thérapeutique .....	48
III.4	RESISTANCE AUX ANTIPARASITAIRES .....	49
III.4.1	Les différents mécanismes de résistances .....	51
III.4.2	Les facteurs favorisant les résistances antihelminthiques .....	51
III.4.3	L'étude des résistances équine aux antiparasitaires .....	53
III.4.3.1	Résistance aux benzimidazoles .....	54
III.4.3.2	Résistance au pyrantel .....	55
III.4.3.3	Résistance aux lactones macrocycliques .....	55
IV.	ROLE DU PHARMACIEN EN PARASITOLOGIE DIGESTIVE EQUINE .....	57
IV.1	PROPHYLAXIE : MESURES SANITAIRES ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DU CHEVAL .....	58
IV.1.1	Gestion des pâtures et des boxes .....	58
IV.1.2	Stratégie d'évasion : la rotation des pâtures .....	59
IV.1.3	Stratégie de dilution .....	59
IV.2	CHIMIOPROPHYLAXIE : VERMIFUGATION .....	60
IV.2.1	Comment cela fonctionne-t-il ? .....	60
IV.2.1.1	Facteurs de sélection des animaux à traiter .....	62
IV.2.1.2	Facteurs décisionnels de l'antiparasitaire idéal .....	63
IV.2.2	Stratégie d'optimisation .....	64
IV.2.2.1	Vermifugation sélective : quel calendrier de vermifugation ? .....	64
IV.2.2.2	Suivi et bilan de la situation parasitaire des équidés : l'incontournable coproscopie .....	66
IV.2.2.3	Immunité antiparasitaire .....	68
IV.2.2.3.1	Immunité innée .....	68
IV.2.2.3.2	Echappement de la réponse immunitaire innée .....	68
IV.2.2.3.3	Réponse immunitaire anti-helminthe .....	69
IV.3	CONSEILS ASSOCIES A L'OFFICINE .....	70
IV.3.1	Phytothérapie : plantes médicinales utilisées dans la lutte du parasitisme intestinal .....	71
IV.3.1.1	Généralités .....	71
IV.3.1.2	Propriétés et utilisations de la phytothérapie vétérinaire .....	71
IV.3.1.3	Similitudes et différences avec les médicaments allopathiques .....	72
IV.3.1.4	Plantes actives sur la sphère parasitaire intestinale .....	72
IV.3.2	Aromathérapie vétérinaire .....	75
IV.3.2.1	Généralités .....	75
IV.3.2.2	Aromathérapie utilisée en parasitologie intestinale équine .....	76
IV.3.2.3	Toxicité des huiles essentielles .....	77
IV.3.2.4	Les différentes contre-indications des HE chez le cheval .....	78
V.	DISCUSSION .....	79
VI.	CONCLUSION .....	81



### **Liste des abréviations :**

AMM	Autorisation de Mise sur Le Marché
ALAT	Alanine Aminotransférase
ASAT	Aspartate Aminotransférase
CD40L	CD40 Ligand
Cm	Centimètre
DL50	Dose Létale 50
DU	Diplôme Universitaire (DU)
ECSF	Eosinophil Colny Stimulating Factor
EL3	Early L3 Stage
FECRT	Faecal Egg Count Reduction Test
FFE	Fédération Française d'Equitation
FR	Facteur de Résistance
GABA	Acide-Gamma-Amino-Butyrique
γGT	Gamma Glutamyl transférase
HD	Hôte Définitif
HE	Huile Essentielle
HG	Hauteur du Garrot
HI	Hôte Intermédiaire
Hz	Hertz
IDL	Îlots De Langerhans
IgE	Immunoglobuline E
IgM	Immunoglobuline M
IL-4	Interleukine 4
IL-5	Interleukine 5
IL-13	Interleukine 13
Kg	Kilogramme
LB	Lymphocyte B
LT	Lymphocyte T
L Th2	Lymphocyte T helper 2
LTreg	Lymphocyte T régulateur
Mg	Milligramme
mL	Millilitre
Mm	Millimètre
PAL	Phosphatase Alcaline
PT	Périmètre Thoracique
WAAVP	World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology

### Index des figures :

- Figure 1 : Points de repère des différentes mesures permettant de calculer le poids vif du cheval
- Figure 2 : Description du squelette d'un cheval : tête, avant-main, arrière-main
- Figure 3 : Schéma illustrant l'ensemble du système musculaire de l'équidé : muscles lisses et striés
- Figure 4 : Schéma des muscles locomoteurs du cheval
- Figure 5 : Dentition du cheval
- Figure 6 : Estimation de l'âge du cheval en fonction de l'usure de la dentition
- Figure 7 : Flehmen du cheval
- Figure 8 : Coupe longitudinale de l'estomac d'un cheval
- Figure 9 : Le système digestif du cheval
- Figure 10 : Schéma illustrant le fonctionnement du système nerveux parasymphatique du cheval via les nerfs vagues et pelviens
- Figure 11 : Coupe transversale d'un nématode
- Figure 12 : Cycle évolutif de *Parascaris equorum*
- Figure 13 : Photographie d'oxyures
- Figure 14 : Cycle évolutif d'*Oxyuris equi*
- Figure 15 : Aspect de la capsule buccale de *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus*, *Strongylus edentatus*
- Figure 16 : Cycle biologique des Strongylinés : *S.equinus*, *S.edentatus* et *S.vulgaris*
- Figure 17 : artérite vermineuse provoquée par *Strongylus vulgaris*
- Figure 18 : Les différents circuits des larves à travers la muqueuse ou sous-muqueuse intestinale
- Figure 19 : Cycle monoxène des Cyathostomes
- Figure 20 : Observation de lésions grisâtres des larves de Cyathostomes sur la muqueuse rose intestinale
- Figure 21 : Cycle biologique de *Strongyloides westeri*
- Figure 22 : Cycle monoxène de *Trichostrongylus axei*
- Figure 23 : Cycle évolutif d'*Habronema sp*
- Figure 24 : Habronérose conjonctivale du cheval
- Figure 25 : Cycle dixène d'*Anoplocephala perfoliata*
- Figure 26 : Observation de *Fasciola hepatica*
- Figure 27 : Cycle dixène de *Fasciola hepatica*
- Figure 28 : Illustration de l'insecte *Gasterophilus intestinalis*
- Figure 29 : Cycle biologique de *Gasterophilus intestinalis*
- Figure 30 : Tableau illustrant l'importance des infestations parasitaires en fonction de l'âge du cheval
- Figure 31 : Schéma montrant la pression de sélection exercée par l'emploi récurrent d'antihelminthiques
- Figure 32 : Frise illustrant la chronologie de commercialisation des antiparasitaires utilisés chez les équidés
- Figure 33 : Structure chimique du fenbendazole ( $C_{15}H_{13}N_3O_2S$ )
- Figure 34 : Structure chimique du mébendazole ( $C_{16}H_{13}N_3O_3$ )
- Figure 35 : Structure chimique du pyrantel ( $C_{11}H_{14}N_2S$ )
- Figure 36 : Structure chimique de l'ivermectine ( $C_{47}H_{72}O_{14}$ )
- Figure 37 : Structure chimique de la moxidectine ( $C_{37}H_{53}NO_8$ )

Figure 38 : Carte illustrant la prévalence en pourcentage des résistances au fenbendazole (FBZ) et au pyrantel (PYR) au sein de l'Europe

Figure 39 : litière du box d'un cheval à base de copeaux de bois

Figure 40 : Administration d'un vermifuge par voie orale à un équidé

Figure 41 : Lame de Mac Master remplie de solution issue du prélèvement de crottins équins

Figure 12 : Préparation commerciale EQUIFLORE® fabriquée par le laboratoire OSKAN

### **Index des tableaux :**

Tableau 1 : Tableau représentant les différentes HE utilisées pour combattre les parasites intestinaux chez les chevaux

## I. Introduction

Affilié à la famille des équidés et plus connu sous le nom « *d'Equus caballus* » ; le cheval fait partie intégrante de notre histoire et de nos progrès. On le retrouve au sein de beaucoup de mythes, de légendes ainsi que dans l'art.

Depuis sa domestication, le cheval a été utilisé de diverses façons et pour diverses tâches. Utile pour les travaux des champs, le cheval de trait a connu une évolution importante durant les derniers siècles. Le cheval fut un symbole et un outil stratégique durant des millénaires par sa source d'énergie qui permit l'invention du moteur.

Aujourd'hui, nous utilisons majoritairement le cheval dans le domaine du « sport/loisir », notamment la pratique de l'équitation. Ancré dans la culture populaire, le cheval fascine et ravit son propriétaire au quotidien. Grâce à ses atouts, notamment son caractère docile et paisible, de nombreux auteurs se sont inspirés de cet animal. On retrouve des œuvres dédiées aux équidés, comme « L'homme qui murmure à l'oreille des chevaux », « Jappeloup », qui mettent en lumière le lien particulier entre l'homme et l'animal.

Les parasites internes des équidés constituent un problème récurrent dans presque tous les élevages. L'infestation par les parasites internes est fréquente, mais variable selon l'âge ou le mode de vie de l'animal. D'autre part, il me semblait capital d'évoquer l'émergence des résistances aux antiparasitaires. Cette problématique est favorisée par l'utilisation systématique et irraisonnée des antihelminthiques de synthèse conduisant à un phénomène de chimiorésistances. Au vu de la situation actuelle, il serait judicieux de réviser nos modes d'utilisation et de délivrance de ces spécialités afin de conserver une fenêtre thérapeutique suffisamment large et efficace.

Passionnée par ces mammifères herbivores, j'ai décidé d'orienter mon choix de thématique sur leurs principaux ennemis : les parasites intestinaux. A travers ce travail, j'ai essayé de réunir toutes mes connaissances personnelles et les informations nécessaires à la compréhension du parasitisme gastro-intestinal : de l'anatomie digestive équine à l'apprentissage des différents parasites intestinaux rencontrés chez l'équidé et spécialités antiparasitaires disponibles pour lutter efficacement contre les helminthes, en passant par des mesures sanitaires et agronomiques ainsi que diverses alternatives naturelles pour limiter l'usage d'antihelminthiques.

Très attachée au rôle du pharmacien dans le domaine de la pharmacie vétérinaire, je désirais proposer des fiches pratiques pour lutter contre le parasitisme intestinal équin. Celles-ci sont orientées sur des méthodes naturelles telles que la phytothérapie, l'aromathérapie.

## II. Anatomie des équidés

### II.1 Généralités

L'hippologie, du grec « hippos » (cheval) et « lagos » (discours) est l'étude du cheval dans sa globalité. Celle-ci s'articule autour de 7 grands axes qui sont la morphologie, les robes, les soins, l'anatomie, les sens, les allures et les utilisations.

La durée de vie moyenne d'un cheval oscille entre 25 et 30 ans. Il est à noter qu'un an de vie équine correspond à 5 ans de vie chez un Homme. Le poids d'un cheval est très variable selon les races. Certaines sont dites « légères, de petit format », regroupant les purs sangs arabes ; tandis que d'autres sont qualifiées de « lourdes » avec les chevaux de trait. Cependant, une estimation du poids s'avère nécessaire afin d'adapter l'alimentation du cheval à ses besoins physiologiques ainsi que les doses de traitements médicamenteux (notamment les antiparasitaires). Pour cela, nous pouvons nous appuyer sur une formule barymétrique découverte en 1990 par Martin ROSSET, permettant d'apprécier le poids du cheval avec plus de précision :

Poids vif (à  $\pm 25\text{kg}$ ) =  $(3 \times \text{Hauteur du Garrot}) + (4,3 \times \text{Périmètre Thoracique}) - 785$

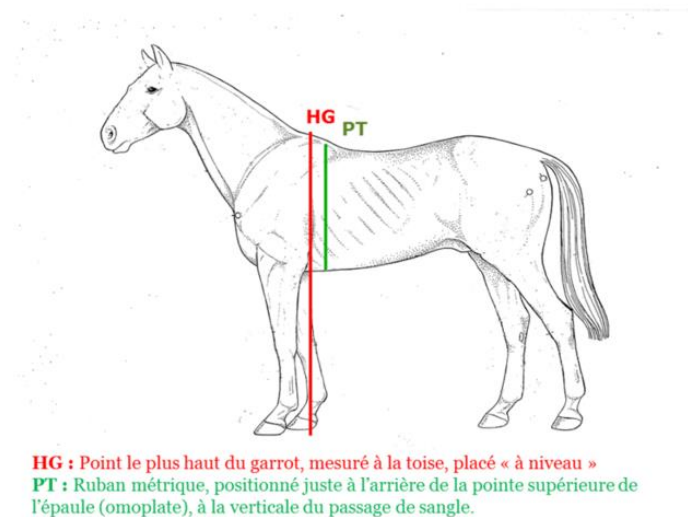


Figure 1 : Points de repère des différentes mesures permettant de calculer le poids vif du cheval<sup>1</sup>

Par ailleurs, la température rectale normale d'un cheval se situe aux alentours de 37,5 °C pour un étalon, 37,8 °C pour une jument et 38,5°C pour un poulain. Concernant la fréquence cardiaque, elle s'échelonne de 32 à 44 battements par minute pour un adulte et de 50 à 70 pour un poulain. Notons également que la fréquence respiratoire est en moyenne de 8 à 14 mouvements par minute. Toutes ces caractéristiques physiologiques peuvent varier en fonction des facteurs externes (stress, efforts). De plus, un cheval urine en moyenne 3 à 18 millilitres par kilogramme de poids par jour en 6 à 8 fois. Là encore, les variations sont influencées par le gabarit de l'animal et les conditions climatiques<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Site [equipedia.ifce.fr](https://equipedia.ifce.fr). Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/nutrition-et-ration/estimation-du-poids>

<sup>2</sup> Site de la clinique vétérinaire de St-Etienne-de-St-Geoirs. Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <http://www.veterinairedam.com/article-veterinaire-34-5-physiologie-du-cheval>

### II.1.1 Ostéologie

L'ensemble des os constitue le squelette du cheval. Celui-ci représente 8% du poids du cheval et totalise 205 os regroupés selon un schéma spécifique :

- Os longs (péroné, l'humérus etc)
- Os courts (vertèbres, tarse, carpe etc)
- Os plats (bassin, omoplate etc)

Plus précisément, le cheval possède 18 paires de côtes dont 8 paires de côtes sternales et 10 paires asternales. Sa colonne vertébrale comporte 54 os se décomposant en 7 vertèbres cervicales, 18 thoraciques, 6 lombaires, 5 sacrales. Sa queue compte 15 à 18 vertèbres caudales. Enfin, la boîte crânienne de l'équidé est constituée de 34 os. Finalement, tous ces os sont reliés entre eux grâce à un système de ligaments et de tendons ; les tendons permettant de faire le lien entre les os et les muscles. Le squelette du cheval se développe et se peaufine en général durant les 5 premières années de vie mais cela peut varier en fonction des races. Au niveau du système articulaire, le liquide synovial loge dans les membranes synoviales. Celui-ci permet la lubrification des articulations et sert à nourrir le cartilage pour réduire l'usure des surfaces articulaires lors de frictions. En effet, le cartilage est constitué de cellules qui fabriquent du collagène lui conférant sa solidité et sa souplesse. L'os est lui aussi constitué de fibres de collagène, et possède en plus des cristaux de phosphate de calcium lui conférant rigidité et dureté<sup>3</sup>.

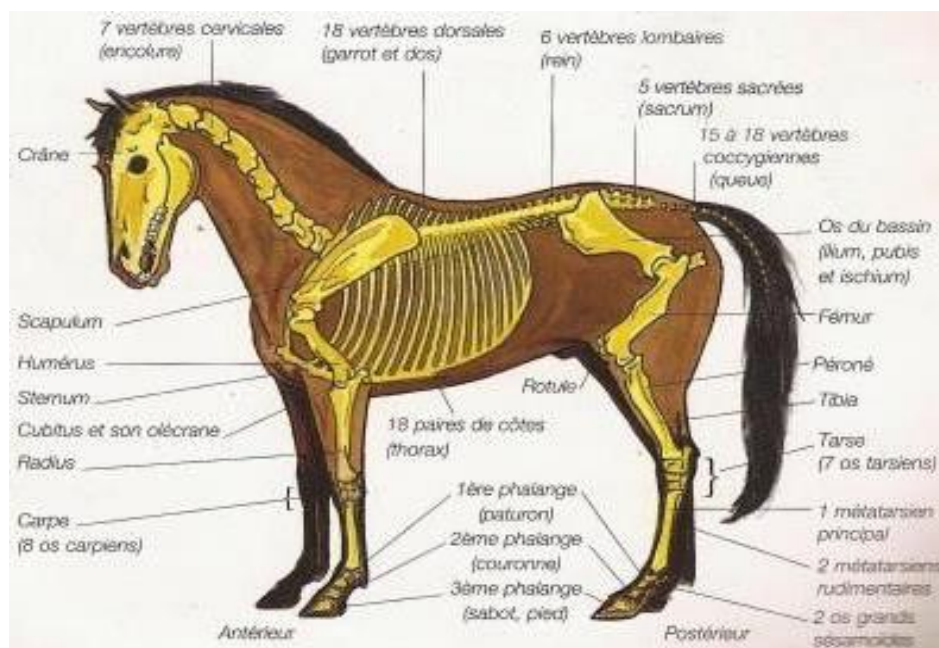


Figure 2 : Description du squelette d'un cheval : tête, avant-main, arrière-main<sup>4</sup>

### II.1.2 Myologie

Doté d'une musculature représentant la moitié de son poids, le cheval peut se déplacer aisément. Ses muscles, au nombre de 469, sont constitués d'un ensemble de fibres. Ceux-ci sont reliés à l'os directement ou par l'intermédiaire des tendons. Ils agissent par contraction ou extension.

<sup>3</sup> Site [hippologie.fr](http://www.hippologie.fr) rubrique anatomie du cheval. Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <http://www.hippologie.fr/anatomie-du-cheval>

<sup>4</sup> Image illustrant le squelette d'un cheval retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Equitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 12/09/2020.



Ayant directement une action sur l'appareil locomoteur, on distingue deux catégories de muscles :

- ❖ Les muscles striés, plus connus sous le nom de muscles rouges, exercent une contraction volontaire responsable de la locomotion du cheval.
- ❖ Les muscles lisses ou muscles blancs qui fonctionnent par contraction involontaire, permettent le fonctionnement interne du corps du cheval. Par exemple, on y retrouve les muscles de l'appareil digestif.

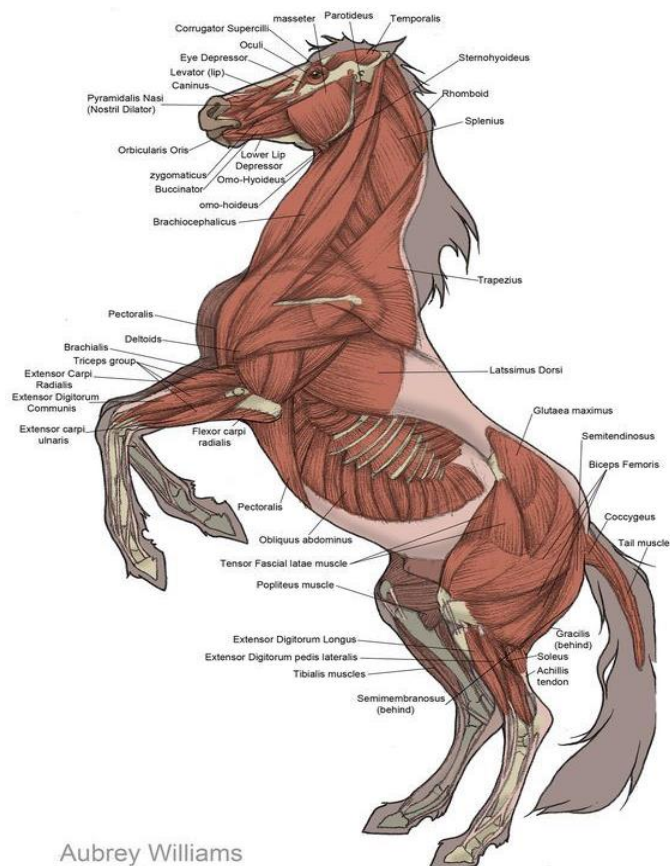
Cependant, le cœur est un muscle à la fois strié et lisse caractérisant sa contraction automatique, involontaire, et inconsciente. La fréquence cardiaque varie en fonction de différents facteurs tels que l'effort, le climat, l'état de santé.

On distingue 5 groupes de muscles jouant sur la locomotion du cheval :

- ❖ Les muscles extenseurs (releveurs) offrant l'ouverture d'un axe articulaire.
- ❖ Les muscles fléchisseurs (abaisseurs) qui ferment un axe articulaire.
- ❖ Les muscles rotateurs permettant le pivot d'un segment par rapport à l'axe du corps.
- ❖ Les muscles abducteurs qui aident à l'écartement de l'articulation.
- ❖ Les muscles adducteurs qui rapprochent l'articulation

On peut également regrouper les muscles selon leur action. On distingue d'abord les muscles agonistes ou congénères. Ils agissent ensemble, dans le même sens. Par exemple, le trapèze cervical et l'angulaire de l'épaule ouvrent l'angle de l'épaule du cheval.

A contrario, les muscles antagonistes fonctionnent, en sens opposé comme l'indique leurs noms. Prenons un exemple concret, les fléchisseurs se contractent lorsque les extenseurs s'étirent. Enfin, on retrouve le muscle peaucier qui est un muscle réflexe servant notamment à éloigner les insectes.



Aubrey Williams

Figure 3 : Schéma illustrant l'ensemble du système musculaire de l'équidé : muscles lisses et striés<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Schéma de l'ensemble des muscles du cheval, consulté le 12/09/2020 et disponible sur <https://www.pinterest.com/pin/491173903098782823/>



*En jaune les muscles abducteurs*  
*En vert les muscles adducteurs*  
*En bleu les muscles extenseurs*  
*En rouge les muscles fléchisseurs*  
*En rose les muscles rotateurs*

Figure 4 : Schéma des muscles locomoteurs du cheval<sup>6</sup>

### II.1.3 Dentition

La dentition du cheval se compose de 40 à 44 dents pour le mâle contre 36 seulement pour la jument. Elle évolue progressivement jusqu'à l'âge de 6 ans. Les dents du cheval sont hypsodontes. En effet, elles sont en croissance permanente et compensent l'usure de la table dentaire par l'éruption de 2 mm par an. Elles s'usent à l'état naturel par la mastication. On dénombre 12 incisives dont :

- 4 pinces (dents de devant)
- 4 mitoyennes
- 4 coins
- 4 canines ou crochets : seulement chez les mâles, quelques juments en possèdent et sont dites « bréhaignes »

Il existe un espace vide présent entre les incisives et les prémolaires et molaires (chacune au nombre de 12) appelé « barres ». Cet espace permet d'accueillir le mors du filet pour la pratique de l'équitation. Dans l'imaginaire collectif, la crainte d'une morsure lors de la mise en place du mors est récurrente. Cependant, celle-ci n'a pas lieu d'être étant donné l'absence de dents dans cette région de la mâchoire du cheval. Les prémolaires sortent dans les quinze jours suivant la naissance puis chutent jusqu'à 3 ans et demi. Durant cette période apparaissent les molaires. L'articulation temporo-mandibulaire permet le bon fonctionnement des deux mâchoires du cheval.

Intéressons-nous désormais à une particularité présente chez certains chevaux. Il s'agit de la poussée d'une dent qui apparaît entre 6 mois et 1 an. En fonction de sa localisation, celle-ci est appelée dent de loup ou dent de cochon (plus rare). Située sur le maxillaire, on l'appellera dent de loup alors que sur la mandibule on parlera de dent de cochon. Il est donc conseillé de les retirer dès l'utilisation d'un mors.

<sup>6</sup> Figure retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Equitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 20/07/2020.

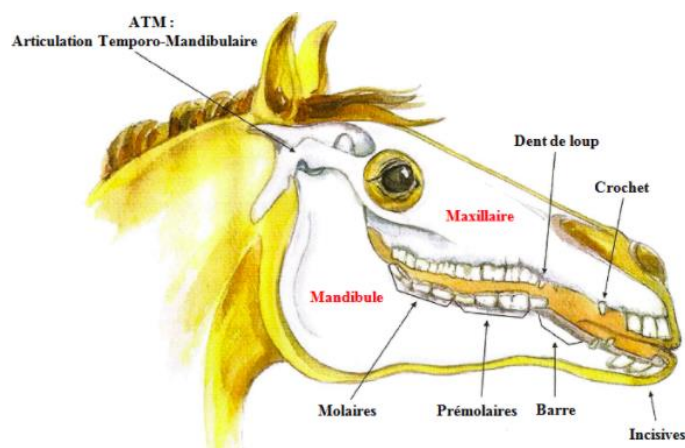


Figure 5 : Dentition du cheval<sup>7</sup>

De plus, il est possible de déterminer l'âge du cheval en fonction de l'usure des incisives. En effet, dès l'âge de 8 ans, apparaît sur les pinces, une tâche brune, en avant de l'émail central, nommée « étoile radicale ». Toutefois, une alimentation très abrasive peut faire paraître un cheval plus vieux qu'il n'est.

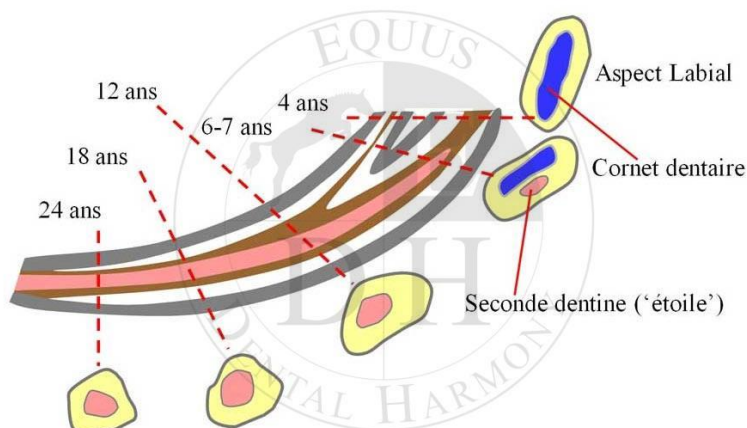


Figure 6 : Estimation de l'âge du cheval en fonction de l'usure de la dentition<sup>8</sup>

#### II.1.4 Univers sensoriel et locomotion

L'univers sensoriel du cheval porte la marque de son statut d'animal-proie. On l'observe notamment avec le sens de la vue. En effet, comme la majorité des proies, il cerne relativement mal les détails mais distingue très bien le mouvement. Doté d'un champ de vision exceptionnellement large (340°), le cheval est capable de détecter aussitôt la menace pour fuir rapidement. Il est à noter que la vision des couleurs est semblable à celle d'un homme daltonien. Cependant, il est important d'évoquer la présence d'angles morts notamment devant le bout de son nez. Ceux-ci sont compensés par les autres sens. Grâce à son tapetum lucidum situé au-dessus de la rétine, le cheval voit parfaitement la nuit. Les sens les plus développés chez l'équidé sont l'odorat, l'ouïe et le toucher palliant ainsi le manque d'acuité visuelle. Ce sont les vibrisses, éléments composant la barbe du cheval, donc au niveau de la bouche, qui lui permettent d'identifier l'aliment qu'il ne voit pas. De plus, le toucher est un sens

<sup>7</sup> Site Equus Dental Harmony rubrique « dentition et pathologies » ; Consulté le 19/08/2020 et disponible sur <https://www.equus-dentiste-equin.com/dentition-et-pathologie/les-dents-du-cheval.html>

<sup>8</sup> Site du dentiste équin François Dall'Osteria de Neuville Sur Saône. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <https://www.equus-dentiste-equin.com/dentition-et-pathologie/les-dents-du-cheval.html>

essentiel pour l'équidé qui a la peau très sensible. Un seul contact d'une mouche suffit pour provoquer une vibration de l'épiderme. L'idéal de toute haute équitation s'explique alors par une discrétion et une finesse dans les aides qui se définissent par les moyens de communication entre le cheval et son cavalier.

L'ouïe très développée du cheval induit la détection de sons avant même que l'homme ne les perçoive. Il possède un large champ auditif de 350°, et perçoit des sons allant de 6 à 33 500 Hertz (Hz) de fréquence (infrasons, sons audibles, ultrasons).

L'olfaction très fine du cheval lui permet de détecter la présence d'autrui ou de certaines plantes jusqu'à deux kilomètres de distance. C'est pourquoi, le cheval ressent extrêmement bien les émotions de son cavalier par l'odeur qu'il émet. On appelle flehmen<sup>9</sup> une attitude caractéristique des équidés pour identifier une odeur. Ce dernier retrousse sa lèvre supérieure en tendant l'encolure.



Figure 7 : flehmen du cheval<sup>10</sup>

La locomotion du cheval est assurée par des allures dites naturelles ou artificielles. Le cheval se déplace d'instinct grâce aux allures naturelles telles que le pas, trot, galop, reculer ou saut. Cependant, la pratique du dressage permet d'ajouter les allures artificielles (piaffer, passage, pas espagnol). Ainsi, la locomotion recherchée sous la selle diffère largement de celle à l'état naturel.

Déroulons l'ensemble de ces allures, le pas est une allure marchée faisant entendre quatre battues en déplaçant les membres un à un. A la différence, au trot le cheval saute d'un bipède diagonal à l'autre suivi d'un temps de projection. Le galop est une allure basculée, dissymétrique à trois temps inégaux suivi d'une phase de projection. Parmi les différents galops, on retrouve le galop à juste, à faux, rassemblé, allongé, désuni.

Il s'agit de l'allure la plus rapide pouvant atteindre les 55 kilomètres par heure. Le saut s'exécute en cinq temps :

- ❖ Battue d'appel
- ❖ Phase ascendante
- ❖ Planer
- ❖ Phase descendante
- ❖ Réception

---

<sup>9</sup> Mémoire terminologique de master d'Anne-Emmanuelle Fournier de 06/2010 intitulé « comportement et locomotion du cheval à l'état naturel et sous la selle », rubrique aspects physiologiques et sensoriels. Consulté le 21/07/2020.

<sup>10</sup> Image du site du cabinet vétérinaire du Dr Simon Nathalie, rubrique « flehmen ». Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <http://www.osteopattes.be/cabinet-veterinaire/chevaux/comportement41/le-flehmen.htm?lng=fr>

C'est une discipline très pratiquée en équitation, ayant son épreuve aux Jeux Olympiques.

Le reculer, quant à lui, est une allure symétrique, rétrograde et à deux temps. Toutefois, à l'état naturel, le cheval recule rarement ce qui explique qu'il peut être classé dans les allures artificielles.

Précision importante, on dit que le cheval est « traversé<sup>11</sup> » c'est-à-dire qu'il n'est pas naturellement droit et que ses épaules ne sont pas dans le même axe que ses hanches. Ainsi, le cavalier va rechercher la rectitude dans sa monture. Pour finir, notons qu'un cheval est naturellement sur les épaules ; cela se traduit donc par son centre de gravité du cheval qui est situé vers l'avant de son corps. Ici, le cavalier cherche l'équilibre horizontal avec une répartition égale du poids entre les membres antérieurs et postérieurs.

Troisièmement, les allures artificielles sont acquises et stylisées par le dressage. Par exemple, le piaffer est une coordination motrice du pas avec un soutien et une extension marquée par chaque antérieur<sup>12</sup>.

## II.2 Physiologie du système digestif

Initialement, le cheval s'alimente quotidiennement avec des matières végétales. On le qualifie d'herbivore monogastrique car il ne possède qu'un seul estomac à contrario des autres herbivores ruminants. Il se nourrit fréquemment de petites quantités et consacre 15 à 19 heures par jour à s'alimenter. Son système digestif s'adapte alors à son mode d'alimentation naturel. Il possède un petit estomac et intestin grêle contrairement à son gros intestin exceptionnellement développé. La durée moyenne du transit avoisine les 30 heures.

### II.2.1 Cavité buccale et œsophage

Herbivore non ruminant, ses lèvres lui permettent de trier les aliments. La préhension des aliments passe par la sélection de la végétation et ses incisives lui permettent l'accès à un pâturage très ras. Les prémolaires et molaires servent à la mastication, permettant de transformer les aliments en bol alimentaire. Cette étape est particulièrement longue puisque 50% des particules avalées sont de taille inférieure à 1 millimètre. De plus, elle stimule la production de salive qui est continue et abondante (40 litres par jour). Sécrétée par les glandes salivaires, elle sert à la formation du bol alimentaire, à la déglutition et à la transformation chimique des aliments grâce à l'amylase, une enzyme digestive. Cette sécrétion sera plus importante lors de la consommation de foin que de céréales<sup>13</sup>.

Entre la cavité buccale et l'œsophage se situe le pharynx qui est un carrefour commun entre le système digestif et respiratoire. L'œsophage est un long tube étroit qui permet le passage de la bouche à l'estomac. Il mesure 1,5 mètre. Il est nécessaire de porter attention aux obstructions œsophagiennes retrouvées chez le cheval « glouton », qui ne mastique pas suffisamment les aliments. On observera alors une hypersalivation, une difficulté à déglutir. Le cheval va donc redoubler d'efforts de déglutition entraînant un risque de passage dans la trachée vers les poumons par la présence d'aliments sur ses naseaux.

---

<sup>11</sup> Mémoire terminologique de master d'Anne-Emmanuelle Fournier de 06/2010 intitulé « comportement et locomotion du cheval à l'état naturel et sous la selle », rubrique locomotion et allures naturelles. Consulté le 21/07/2020.

<sup>12</sup> Description des allures retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Équitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 21/07/2020.

<sup>13</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de RAMOS Nancy intitulée « l'alimentation du cheval : conseil à l'officine » rubrique « cavité buccale » de 11/2017. Consultée le 22/07/2020.

## II.2.2 Digestion enzymatique

### II.2.2.1 Estomac

L'estomac du cheval a un volume de 15 à 18 litres représentant 7% du volume total du tube digestif. Celui-ci ne se remplit qu'aux deux-tiers soit 10 à 12 litres. Sa petite contenance fonctionnelle est adaptée à l'ingestion de repas fractionnés. Contrairement à l'homme, l'estomac débute par le cardia qui est un sphincter empêchant le cheval de vomir. Celui-ci se termine au niveau du pylore. La vidange gastrique de l'estomac est continue, la moitié du repas y séjourne de 2 à 8 heures selon la taille et la composition du repas. Plus le repas sera conséquent et concentré, plus lentement il se vidangera. Les aliments continuent de se transformer sous l'action du suc gastrique. Il laisse passer les aliments vers l'intestin grêle de façon séquentielle et permet la prédigestion des protéines. Plus précisément, la sécrétion d'acide chlorhydrique, au niveau de la zone fundique ou glandulaire, est nécessaire à l'activité de la pepsine (enzyme préparatrice à la digestion des protéines)<sup>14</sup>. Son pH varie mais présente toutefois des valeurs peu acides lui conférant une flore bactérienne productrice d'acide lactique. Ainsi, la dégradation des glucides est amorcée.

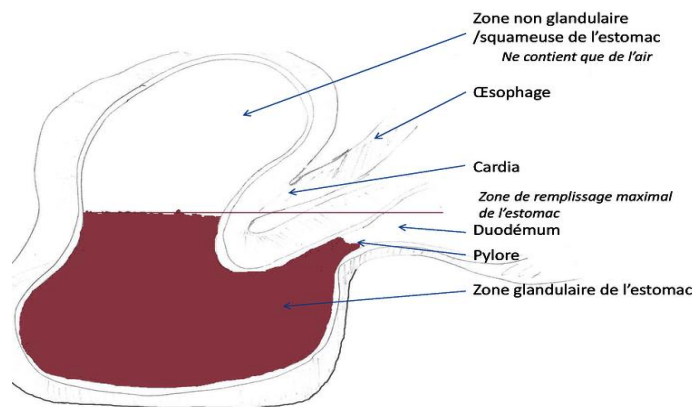


Figure 8 : Coupe longitudinale de l'estomac d'un cheval<sup>15</sup>

### II.2.2.2 Intestin grêle

Représentant 30% du volume total du tube digestif, l'intestin grêle mesure 22 mètres de long avec un volume d'environ 70 litres. Il est constitué de trois parties : le duodénum, le jéjunum et l'iléon. Les aliments ne séjournent que 2 à 4 heures. Il est une nouvelle fois conseillé de fractionner les repas pour améliorer l'efficacité de la digestion et limiter un passage trop important d'aliments non digérés dans le gros intestin. Il s'agit d'une digestion dite enzymatique car les glucides et protéines y subissent l'action du suc pancréatique et d'enzymes intestinales. Les protéines sont digérées en acides aminés. Les lipides sont digérés grâce à la bile sécrétée en continu. Notons que le cheval ne possède pas de vésicule biliaire. Les aliments se transforment alors en chyle qui est un liquide blanchâtre d'aspect laiteux (mélange de graisses et de sucs digestifs) présent dans les vaisseaux lymphatiques. Une partie des éléments du chyle passe à travers les parois intestinales dans des canaux qui amènent ces matériaux dans le sang. En d'autres termes, il faut éviter de solliciter le cheval après un repas pour ne

<sup>14</sup> Thèse de médecine vétérinaire de CATRY Philippe intitulée « étude comparative du traitement et du pronostic des coliques du cheval entre la France et la Californie », rubrique « physiologie de la digestion » de 1997. Consultée le 21/07/2020.

<sup>15</sup> Coupe schématique de l'estomac du cheval. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/nutrition-et-ration/la-digestion>

pas gêner le processus de digestion effectué dans l'intestin grêle. Dans l'intestin grêle, sont absorbés la plupart des minéraux et vitamines, excepté le phosphore qui sera absorbé dans le colon.

## II.2.3 Digestion microbienne

### II.2.3.1 Gros intestin

Il représente 60% du volume total et le temps de séjour des aliments est d'environ 18 à 24 heures. Le transit est plus rapide pour les rations peu fibreuses, par exemple herbe de printemps. Il est le lieu de l'absorption du phosphore.

#### II.2.3.1.1 Caecum

Il a une capacité de 30 à 40 litres et mesure 1,20 mètre de long. Il permet la digestion de la cellulose par des microorganismes qui dépendent de la quantité et de la qualité de la ration alimentaire. L'activité de la flore microbienne est importante et fermente le contenu digestif (fibres des glucides pariétaux, amidon résiduel). Les microorganismes transforment la cellulose restante en acides gras volatils et fournissent l'énergie au cheval. Il y a également une production d'acides aminés et de matières azotées qui sont transformés en ammoniaque dont l'excès est toxique pour l'équidé.

#### II.2.3.1.2 Colon et rectum

Le colon, qui débouche sur le rectum, est divisé en deux parties :

- ❖ Repliée (gros colon)
- ❖ Flottante (petit colon)

Par ailleurs, le gros colon est constitué d'une partie ascendante repliée en quatre parties de diamètres différents où les aliments y séjournent majoritairement ; et d'une partie descendante qualifiée de libre c'est-à-dire capable de déplacements importants. Les aliments y sont déshydratés et transformés en crottins puis expulsés par le rectum. Le colon a une forme qui prédispose aux coliques par constipation. La domestication du cheval est la cause majoritaire des coliques équine. C'est pourquoi, il est important de limiter la consommation de paille par le cheval.



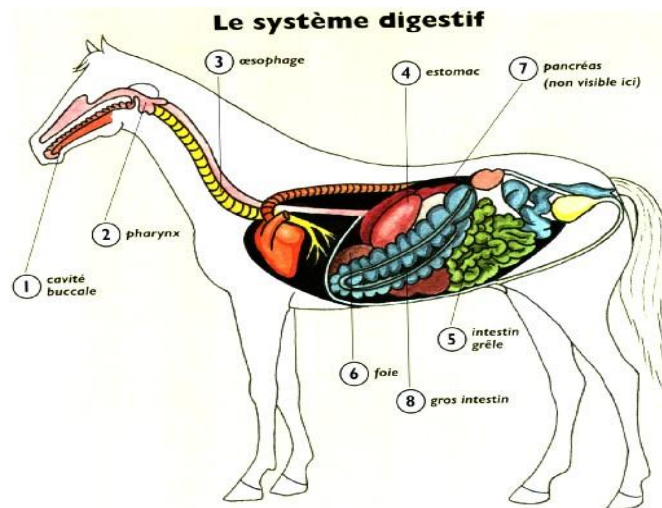


Figure 9 : Le système digestif du cheval<sup>16</sup>

#### II.2.4 Facteurs affectant la motilité intestinale

En premier lieu, on retrouve les facteurs physiologiques avec la prise alimentaire qui augmente la motilité du caecum et du colon mais pas celle de l'intestin grêle. De plus, le péristaltisme est contrôlé par le système nerveux autonome. En effet, le système nerveux parasympathique augmente le péristaltisme à l'inverse du système sympathique qui le diminue.

Le système parasympathique est associé à l'acétylcholine et constitué d'un nerf vague pour l'œsophage, l'intestin grêle et le colon ascendant, et des nerfs pelviens pour le colon descendant et flottant et rectum.

Issu de la moelle épinière thoracique et lombaire, le système sympathique possède des fibres nerveuses qui innervent les récepteurs  $\alpha_2$  adrénergiques. Par exemple, la Tolazoline est un antagoniste des récepteurs  $\alpha_2$  adrénergiques et permet ainsi l'augmentation du péristaltisme intestinal en bloquant le système orthosympathique.

Beaucoup de récepteurs dans la muqueuse et musculuse sont sensibles aux variations de pH, teneur en eau et acides aminés. Ceux-ci sont en étroite relation avec le système nerveux autonome.

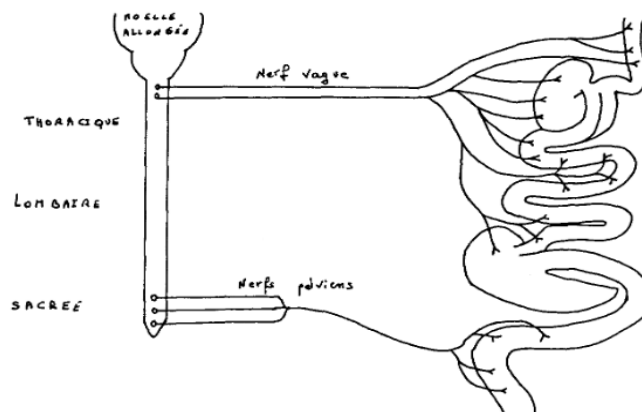


Figure 10 : Schéma illustrant le fonctionnement du système nerveux parasympathique du cheval via les nerfs vagues et pelviens<sup>17</sup>

<sup>16</sup> Schéma du système digestif du cheval. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur [http://www.equiloisirs-fae.com/documentation/ate\\_anatomie.pdf](http://www.equiloisirs-fae.com/documentation/ate_anatomie.pdf)

<sup>17</sup> Thèse de CARTY Philippe, 1997 « étude comparative du traitement et du pronostic des coliques du cheval entre la France et la Californie » rubrique « facteurs affectant la motilité intestinale. Consulté le 22/07/2020.

En second lieu, la motilité intestinale peut être impactée par des facteurs pharmacologiques. Le métoclopramide, antagoniste dopaminergique également très connu chez l'être humain, régule la motilité de l'estomac, du pylore et duodénum. Il existe également la néostigmine qui bloque l'acétylcholinestérase, empêchant ainsi que l'acétylcholine soit dégradée et modifiant la durée de l'influx. Elle permet d'augmenter la motilité de la courbure pelvienne. Plus généralement, les opiacés freinent le transit en augmentant le péristaltisme intestinal.

Enfin, évoquons les facteurs pathologiques comme l'obstruction intestinale qui s'accompagne d'une diminution de sa motilité. Une ischémie prolongée, supérieure à 4 heures aura des effets irréparables comme une altération de la perméabilité ionique au niveau du sarcolemme. D'autre part, la migration parasitaire induit une libération de toxines qui vont ralentir la motricité intestinale. Ceci s'explique par une diminution du flux sanguin au niveau de l'intestin.

## II.2.5 Glandes annexes

### II.2.5.1 Foie

Le foie du cheval se compose de 5 lobes qui sont reliés au rein droit, intestin grêle et gros intestin. Le cheval ne possède pas de vésicule biliaire<sup>18</sup>, la bile est donc fabriquée au sein du foie expliquant son activité exocrine. Ce dernier pèse en moyenne 4 à 5 kilogrammes et possède également une activité endocrine correspondant à la libération dans le sang de substances. Il a plusieurs fonctions :

- ❖ Synthèse par formation du glucose, acides aminés, protéines et lipides
- ❖ Stockage des graisses, vitamines et oligo-éléments
- ❖ Epuration du sang par l'évacuation des substances toxiques

Le foie est situé entre le tube digestif et le reste de l'organisme et contrôle le premier passage de toutes les substances absorbées. Ainsi, le foie est capable d'éliminer les substances chimiques pour éviter qu'elles ne rejoignent la circulation générale : c'est l'effet de premier passage hépatique.

En cas de dysfonctionnement ou de déséquilibre, on observera une perte d'appétit et de poids, un poil terne, une asthénie. De plus, la coloration jaune de ses muqueuses (ictère) sera caractéristique d'un problème hépatique. Une prise de sang avec l'augmentation de certains paramètres (Phosphatase alcaline (PAL), Gamma Glutamyl transférase ( $\gamma$ GT), transaminases Aspartate Aminotransférase (ASAT) et Alanine Aminotransférase (ALAT)) confirmera une atteinte hépatique. Il est conseillé aux changements de saison de réaliser un drainage afin de soutenir les fonctions hépatiques. L'utilisation de curcuma en phytothérapie favorise le bon fonctionnement du foie en agissant sur sa fonction régénératrice.

### II.2.5.2 Pancréas

Cet organe est composé de deux lobes peu distincts réunis par un corps entourant la veine porte. Le pancréas est relié au duodénum par son canal excréteur. Cette glande volumineuse est amphicrine c'est-à-dire à la fois endocrine et exocrine. Le pancréas exocrine est composé d'acinus pancréatiques sécrétant environ 4 litres de suc pancréatique. Celui-ci contient des enzymes (protéase, lipase, amylase) qui favorisent la digestion des sucres, graisses et protéines. La fonction endocrine du pancréas est assurée par les îlots de Langerhans. En effet, les cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans (IDL) synthétisent l'insuline qui est une hormone hypoglycémiant tandis que l'hormone hyperglycémiant

---

<sup>18</sup> Cours d'anatomie topographique du cheval de 3<sup>ème</sup> année de médecine vétérinaire de l'université catholique de Louvain. Consulté le 22/07/2020.

qu'est le glucagon est produite par les cellules  $\alpha 2$  des IDL. Ces deux hormones permettent de réguler le taux de glucose dans le sang.

### III. Les parasites intestinaux rencontrés chez le cheval

Réel danger pour la santé du cheval et parfois à l'origine de dommages irréparables, les parasites sont des êtres vivants qui vivent au détriment d'un autre. Au pâturage, les chevaux sont contaminés constamment par des parasites. C'est un cercle vicieux. En effet, ils s'infestent en ingérant des œufs et larves qui vont ensuite évoluer dans le tube digestif des chevaux pour atteindre le stade adulte. Les femelles adultes vont ainsi pondre des œufs qui sont éliminés dans les crottins et contaminent la pâture.

#### III.1 Les vers ronds : Nématodes

Plus communément connus sous le nom de Nématodes, les vers ronds sont constitués d'une cuticule entourant le pseudocoelome, où les organes internes logent librement, contenant un fluide sous pression conférant la rigidité du nématode. L'hypoderme granuleux est composé de cellules syncytiales formant quatre invaginations appelées les cordes. La région située entre deux cordes est nommée zone intercordale. Par ailleurs, entre les cordes latérales se logent les fibres musculaires du nématode qui se distinguent en deux couches :

- ❖ Dorsale
- ❖ Ventrale

La mobilisation des cellules musculaires dorsales ou ventrales est caractéristique de la locomotion des nématodes. Les nématodes possèdent deux canaux excréteurs, chacun situé dans une corde latérale.

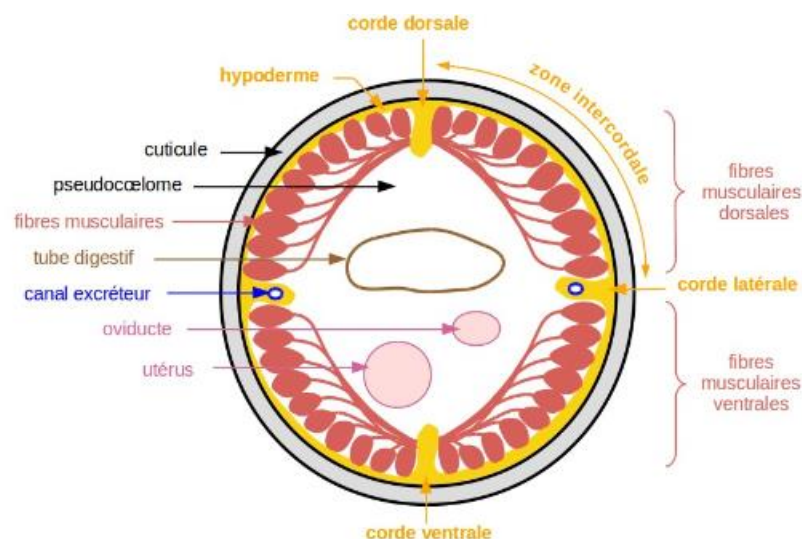


Figure 11 : Coupe transversale d'un nématode<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Thèse de médecine vétérinaire de 2016 « Prévalence des résistances aux antihelminthiques dans la filière équine d'Auvergne » rubrique « étude des nématodes ». Consultée le 27/07/2020.

### III.1.1 Ascarides : *Parascaris equorum*

#### III.1.1.1 Morphologie et épidémiologie

Parasitose très fréquente en France, *P. equorum* est l'unique parasite responsable de cette affection. Elle touche l'ensemble des équidés mais principalement le jeune cheval (< 2 ans). Ceci s'explique par l'existence d'une réponse immunitaire protectrice vis-à-vis des larves du parasite qui est davantage développée chez les chevaux adultes. En effet, la prévalence se situe autour de 40 à 50% chez les jeunes contre 10 à 20% chez les adultes. Il en résulte une perturbation possible de sa croissance. Cependant, notons qu'un cheval adulte, du fait de son immunité, élimine presque automatiquement le parasite qui va très largement contaminer l'environnement (box, pré). Précisons également qu'il n'y a pas d'immunité de réinfestation chez le cheval en termes d'ascaridiose, seulement, leur immunité permet une infestation asymptomatique. Par ailleurs, il n'y a pas réellement de pic d'infestation annuel puisque, l'épaisse coque de l'œuf protège la larve jusqu'à ingestion par le cheval.

Appartenant à la classe des Nématodes et à la famille des Ascaridés, *Parascaris equorum* vit librement dans l'intestin grêle. *P. equorum* est un parasite blanchâtre, rigide et volumineux mesurant 15 et 40 centimètres (cm).

#### III.1.1.2 Biologie

Le cycle biologique varie entre 10 à 16 semaines et démarre avec les adultes qui vivent non fixés dans la lumière de l'intestin grêle des équidés et se nourrissent du chyme intestinal. Les femelles, extrêmement prolifiques, pondent jusqu'à 200 000 œufs par jour. Ces œufs possèdent une coque épaisse leur permettant de résister jusqu'à 2 ans dans le milieu extérieur (gelées, désinfectants chimiques compris).

Le cycle évolutif de *P. equorum* se compose de deux phases :

##### ❖ Phase endogène

Les formes infestantes (stade larve L2) sont ingérées par le cheval sur les pâtures ou sols des écuries. Cette larve perd sa coque, traverse le tube digestif et se transforme en larve L3. Celle-ci rejoint le foie par la veine porte où elle séjournera environ 7 jours. En empruntant la circulation sanguine, la larve L3 gagne les poumons puis mue en larve L4. La larve L4 remonte dans les bronches jusqu'au pharynx où elle est déglutie lors d'expectorations du mucus trachéo-bronchique. Enfin, le cycle s'achève par l'évolution en stade adulte dans l'intestin grêle.

##### ❖ Phase exogène

Elle débute par l'excrétion des œufs dans les crottins. Dans des conditions d'hygrométrie (> 80%) et de température (25 à 35 °C) favorables, les œufs forment des larves L1 puis évoluent en larve L2 en une quinzaine de jours. En revanche, un ensoleillement estival ou des alternances répétées de gel/dégel, détruira rapidement les œufs.

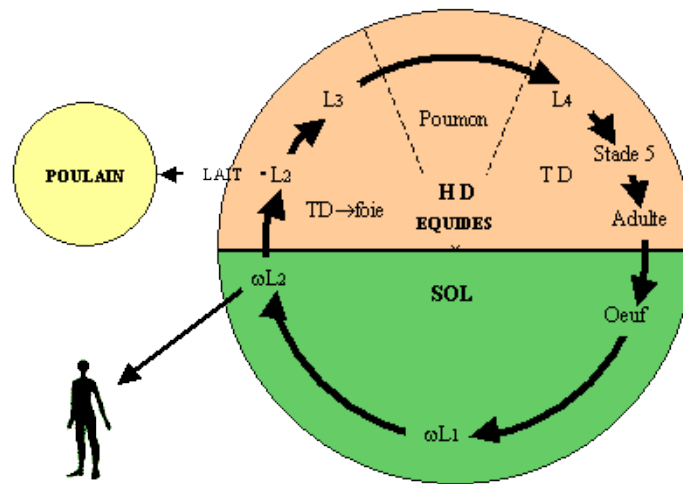


Figure 12 : Cycle évolutif de *Parascaris equorum*<sup>20</sup>

#### III.1.1.3 Etude clinique et diagnostic

La symptomatologie clinique est variée, plus particulièrement chez les poulains. On distingue l'ascaridiose imaginaire et l'ascaridiose larvaire.

Tout d'abord, l'ascaridiose larvaire est causée par des larves en migration. On retrouve des troubles respiratoires induisant une toux ou un jetage nasal. C'est le signe d'un passage pulmonaire pouvant conduire à une dyspnée par production excessive de mucus. Ces signes sont liés au fort potentiel allergique des ascaris.

L'ascaridiose imaginaire est provoquée par des larves L4 ou des adultes. Elle entraîne une altération de l'état général du cheval (retard de croissance, pelage terne, diarrhées, anorexie, atteintes osseuses et tendineuses) caractéristique de la présence des larves au niveau intestinal. De plus, les ascaris sont chymivores ; c'est-à-dire qu'ils consomment énormément de calcium, phosphore, zinc, cuivre, vitamines et glucose ; traduisant les retards de croissance et la fragilité ostéo-tendineuse. Cependant, lorsque la charge parasitaire est conséquente, il peut y avoir formation de pelotes ascaridiennes, se compliquant parfois en occlusion intestinale partielle ou totale. Au niveau hépatique, les lésions, de type hémorragique puis fibreuse, constituent un handicap pour le développement des capacités fonctionnelles du poulain.

Pour établir le diagnostic, un examen coproscopique est réalisé afin de mettre en évidence les œufs dans les excréments du cheval. Il est recommandé d'effectuer cet examen de façon régulière (2 à 3 fois par an) pour vérifier l'absence de formes parasitaires. La coproscopie correspond à la récolte de matières fécales fraîchement émises ou un prélèvement directement dans le rectum. Il est important d'effectuer plusieurs prélèvements afin d'avoir un échantillon représentatif de l'état parasitaire du cheval.

#### III.1.1.4 Thérapeutique

La stratégie thérapeutique doit être adaptée au profil de l'animal (âge, état physiologique), aux parasites détectés, au spectre et à la durée d'action de la molécule antiparasitaire. Par exemple, les benzimidazoles ont une action immédiate sur l'infestation à contrario des avermectines qui contrôlent l'infestation parasitaire pendant une vingtaine de jours. On préconise l'utilisation d'anthelminthiques spécifiques : benzimidazoles, tetrahydropyrimidines (pamoate de pyrantel) et lactones

<sup>20</sup> Site de l'école vétérinaire nationale de Lyon, rubrique *P.equorum*. Consulté le 27/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fparascaris.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fparascaris.htm)

macrocycliques. Tous les antiparasitaires actuels sont efficaces contre les ascaris adultes (excepté le Praziquantel) mais les larves ne sont sensibles qu'aux lactones macrocycliques (ivermectine et moxidectine).

Concernant les benzimidazoles, le fendendazole peut être utilisé sur les formes matures à la posologie de 7,5 mg/kg de poids vif en prise unique, contre une prise de 5 à 10 mg/kg de poids pour le mébendazole. Les spécialités disponibles pour le fenbendazole et le mébendazole sont respectivement PANACUR® (suspension buvable ou pâte orale) et TELMIN® (granulés ou pâte orale).

L'ivermectine, plus connue sous ses nombreux noms de spécialité (ALVERIN®, BIMECTINE®, DIVAMECTIN®, ECOMECTIN®, EQVALAN®, ERAQUELL®, FUREXEL® etc), est utilisée à raison de 0,2 mg/kg de poids vif. Parallèlement, la moxidectine (EQUEST®, MOXIQUEST®) est employée à la posologie de 0.4 mg/kg de poids vif, soit le double de l'ivermectine.

Quant au pamoate de pyrantel, largement connu par sa spécialité nommée STRONGID®, il est actif sur les ascaris à la posologie de 6,6 mg/kg de poids vif.

### III.1.2 Oxyures : *Oxyuris equi*

#### III.1.2.1 Morphologie et épidémiologie

Appartenant à la famille des Oxyuridés, *Oxyuris equi* est un parasite cosmopolite blanchâtre mesurant de 5 à 15 cm. Les femelles sont présentes en quantité majeure et possède une queue effilée. Il s'agit d'une parasitose rencontrée chez des chevaux de tout âge à partir de 5 mois, 5 mois étant la période prépatente du parasite. *O.equi* touche plus particulièrement les chevaux maintenus au box, puisque les œufs résistent difficilement dans le milieu extérieur comme les pâtures. Les contaminations ont lieu tout au long de l'année avec un pic d'infestation au printemps et l'automne. Les oxyures sont très répandus. Ils envahissent le gros intestin et le rectum des équidés.



Figure 13 : Photographie d'oxyures<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Site Veterinary Parasitology, illustration de 2018 de Kaitlan Hovis « *Oxyuris equi* from equine rectum » consultée le 11/09/2020 et disponible sur <https://www.veterinaryparasitology.com/oxyuris.html#>

### III.1.2.2 Biologie

Le cycle biologique débute dans le colon où les adultes y vivent fixés. Il s'agit d'un cycle monoxène qui est constitué d'une phase libre et d'une phase parasitaire. La période prépatente dure environ 5 mois et se décline en :

#### ❖ Phase libre

Après fécondation, les femelles migrent en direction de l'anus et y déposent un contenu visqueux, grisâtre contenant un grand nombre d'œufs (entre 8000 et 60 000). Les œufs évoluent ensuite sur la marge péri-anale ou le sol. En 5 jours, ils se transforment en une larve infestante L3 par mues successives en L1, L2, L3.

#### ❖ Phase parasitaire

L'équidé se contamine en ingérant ces œufs qui donnent naissance à une larve de stade L4. Celle-ci se fixe à la muqueuse intestinale puis évolue en forme adulte. Il s'agit donc d'un cycle monoxène qui dure environ 5 mois.

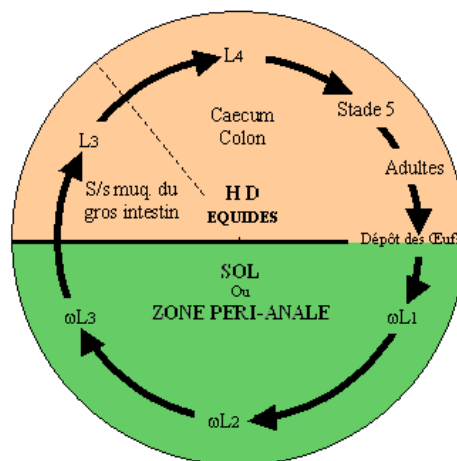


Figure 13 : Cycle évolutif d'*Oxyuris equi*<sup>22</sup>

### III.1.2.3 Etude clinique et diagnostic

Les oxyures provoquent essentiellement un prurit anal, démangeaisons caractéristiques d'une dépilation de la zone de la queue. Le cheval se frotte alors la queue contre les objets de son environnement (mangeoires, murs). En effet, on observe un enduit ocre au niveau de la marge anale caractéristique des lésions cutanées. Lors d'infestations massives, des troubles digestifs accompagnés de diarrhées, coliques peuvent être observés. On retrouvera des lésions inflammatoires de la muqueuse du gros intestin lorsque la charge larvaire est élevée.

Le diagnostic repose sur la détection des amas d'œufs par scotch-test. En appliquant une bande adhésive sur la marge anale puis en la collant sur une lame de verre, il est alors aisé d'observer ces œufs au microscopique.

<sup>22</sup> Site de l'école vétérinaire nationale de Lyon, rubrique *O. equi*. Consulté le 27/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/foxyuris.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/foxyuris.htm)



#### III.1.2.4 Thérapeutique

On optera pour une stratégie thérapeutique à base de benzimidazoles, tétrahydropyrimidines ou encore de lactones macrocycliques. Cependant, l'efficacité du fenbendazole est moindre sur les oxyures, on préférera le mébendazole.

Rentrons un peu plus dans le détail en ciblant des études sur l'efficacité des formulations de pyrantel et d'ivermectine contre les infections naturellement acquises à *Oxyuris equi* chez les chevaux. En effet, cette efficacité anthelminthique contre les oxyures a été évaluée en comparant le nombre de vers après traitement à ceux d'animaux témoins. Le nombre moyen d'adultes *O. equi* récupérés post-mortem a été significativement diminué par les traitements avec du pyrantel ou de l'ivermectine, avec des efficacités respectives de 91,2% et 96,0%. De plus, les deux molécules ont démontré une efficacité supérieure à 99% contre les larves d'*O. equi* de quatrième stade. L'étude actuelle a démontré une réponse adulticide et larvicide acceptable des formulations de pyrantel et d'ivermectine et n'a pas soutenu l'existence d'une résistance macrocyclique à la lactone ou à la pyrimidine dans les populations d'oxyures évaluées<sup>23</sup>.

#### III.1.3 Strongles

##### III.1.3.1 Grands strongles : *Strongylus vulgaris*, *S. equinus*, *S. edentatus*

Parasites digestifs spécifiques des équidés, les Strongylinés sont de l'ordre des Strongylida et de la famille des Strongylidés. Au sein de cette famille, trois espèces sont couramment rencontrées :

*Strongylus vulgaris* ou « strongle artériel »

*Strongylus equinus* ou « strongle hépatico-pancréatique »

*Strongylus edentatus* ou « strongle péritonéal »

On différencie les espèces *Strongylus* par l'allure de leur capsule buccale permettant au médecin vétérinaire d'établir un diagnostic précis. Cette diagnose repose sur la présence ou non de dents dans la cavité buccale. Sur la figure ci-dessous, *Strongylus vulgaris* possède une dent dorsale bilobée ; *Strongylus equinus* une dent dorsale ainsi que deux dents ventrales tandis que *Strongylus edentatus* en est privé.

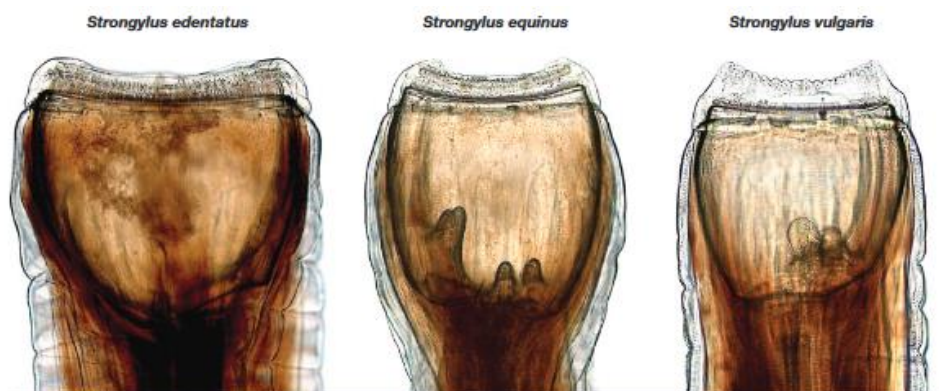


Figure 15 : Aspect de la capsule buccale de *Strongylus vulgaris*, *Strongylus equinus*, *Strongylus edentatus*<sup>24</sup>

<sup>23</sup> « Efficacy of pyrantel pamoate and ivermectin paste formulations against naturally acquired *Oxyuris equi* infections in horses » du site « National Library of Medicine ». Consulté le 28/07/2020 et disponible sur <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20307935/>

<sup>24</sup> Guide de recommandations volume 8 « traitement et prévention des parasitoses gastro-intestinales chez le cheval » de 03/2019 de l'European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. Consulté le 28/07/2020.

### III.1.3.1.1 Morphologie et épidémiologie

Les adultes mesurent entre 2.5 et 5 cm sur environ 1 à 2 millimètres (mm) de diamètre. Il existe un net dimorphisme sexuel : les femelles pouvant être jusqu'à deux fois plus longue que le mâle. Blanchâtres et fixés à la muqueuse intestinale, ces vers sont hématophages excepté *S.edentatus* qui est dépourvu de dents et se nourrit en consommant des fragments de la muqueuse intestinale (4 à 20 grammes).

La strongylose était la parasitose la plus courante et grave du cheval mais devant l'émergence des petits strongles couplée de l'efficacité des traitements actuels, celle-ci se raréfie. Elle touche les équidés de tous âges. Cependant, la symptomatologie clinique est souvent plus grave chez les jeunes, et les chevaux à l'état général fragilisé que chez les adultes. De plus, cette parasitose est la principale cause de coliques chez le cheval. D'après une étude de l'école vétérinaire de Toulouse, « 55,7% des 1049 coproscopies, réalisées sur des chevaux adultes majoritairement, contenaient des strongles digestifs avec une charge parasitaire moyenne de 457 œufs / gramme (opg) de matière fécale. »<sup>25</sup> *Strongylus vulgaris* est l'espèce la plus répandue et responsable de coliques, contrairement à *S.equinus* qui est moins courante. *S.edentatus* a des effets cliniques moindres.

### III.1.3.1.2 Biologie

#### ❖ *Strongylus vulgaris*

Son cycle évolutif monoxène est constitué d'une phase de développement libre (exogène) ainsi que d'une phase de migration larvaire (endogène) durant laquelle les larves se développent et rejoignent le gros intestin où elles évoluent en adultes. *S.vulgaris* a pour cible la paroi de l'artère mésentérique d'où son appellation « strongylose artérielle ».

Lors de la phase exogène, le développement des larves infestantes est favorisé par un climat humide, compris entre 8 et 38 °C. Rapidement, les œufs répandus dans les crottins évoluent en une semaine en larve rhabitoïde L1 puis en larve strongyloïde L2 et enfin en larve strongyloïde infestante L3. Ces dernières sont capables de résister au milieu extérieur (jusqu'à 0°C) et sont à l'origine de la pérennité de l'infestation des pâtures.

La contamination se fait par l'ingestion de larves L3 avec le bol alimentaire. Celles-ci perdent leur enveloppe protectrice au sein de l'intestin grêle puis se fixent à la muqueuse du caecum. Les larves L3 muent en larves L4 en une période succincte de 3 à 7 jours. Ensuite, ces larves L4 migrent dans les petites artérioles et artères coliques, caecales en une quinzaine de jours. Devant la formation de thrombus, elles rejoignent l'artère mésentérique crâniale du 14 au 21<sup>ème</sup> jour après l'ingestion. Les larves L4 restent au sein de cette artère durant 3 à 4 mois, puis muent en pré-adultes (ou immatures). Les larves piégées par les thrombus sortent et rejoignent par la suite le gros intestin par voie sanguine et forment des nodules au sein desquels se produit la mue finale. Les parasites adultes sont ainsi libérés dans la lumière intestinale 6 à 8 semaines plus tard. La période prépatente de cette espèce est relativement longue, de l'ordre de 6 à 7 mois entre l'ingestion de larves L3 et la ponte des œufs dans les excréments du cheval par les parasites adultes.

#### ❖ *Strongylus equinus*

Chez cette espèce de Strongylinés, le cycle biologique est hépato-pancréatique. En effet, les organes ciblés de *S.equinus* sont le foie et le pancréas. Les adultes sont également fixés à la paroi intestinale mais sont de taille nettement plus grande. Les femelles pondent ensuite des œufs retrouvés au sein des crottins. Les conditions d'hygrométrie et de température sont sensiblement proches de celles de

---

<sup>25</sup> Thèse de Dr en Pharmacie d'Emmanuelle Lajoix-Nouhaud « épidémiologie, diagnostic et traitement de quelques parasitoses équine » de 2011, rubrique « Etude bibliographique des maladies parasitaires équine ». Consultée le 28/07/2020.

*S. vulgaris*, permettant l'éclosion des œufs puis le développement en larves L1, L2 puis L3 infestantes en 6 à 10 jours.

Une fois les larves strongyloïdes infestantes L3 ingérées par l'équidé, celles-ci s'enkystent pour former des nodules dans la sous-séreuse du gros intestin. Elles muent en larves L4 en une quinzaine de jours. Le cycle évolutif diffère à partir de la migration des L4 jusqu'au foie. Elles y restent 16 semaines puis se transforment en pré-adultes. Ces adultes immatures traversent le pancréas pour rejoindre la lumière intestinale où ils muent en adultes. La période prépatente est de 9 mois pour cette espèce.

#### ❖ *Strongylus edentatus*

Comme pour les deux types de strongles vus précédemment, *S. edentatus* vit accroché à la paroi intestinale du caecum et du côlon.

La phase exogène est identique à celle des deux espèces présentées dans les deux paragraphes précédents. La seule différence est au niveau des organes cibles : le foie et le péritoine pour *S. edentatus* ; on parle de cycle hépato-péritonéal. En effet, les larves L3 migrent jusqu'au foie par la circulation porte où elles muent en larves L4. Ces dernières se logent dans les feuillets péritonéaux du foie au niveau des flancs en position sous-péritonéale. Elles se transforment ensuite en pré-adultes qui rejoignent le gros intestin puis en adultes. Il s'agit de l'espèce des grands Strongles ayant la plus longue période prépatente, de l'ordre de 11 mois.

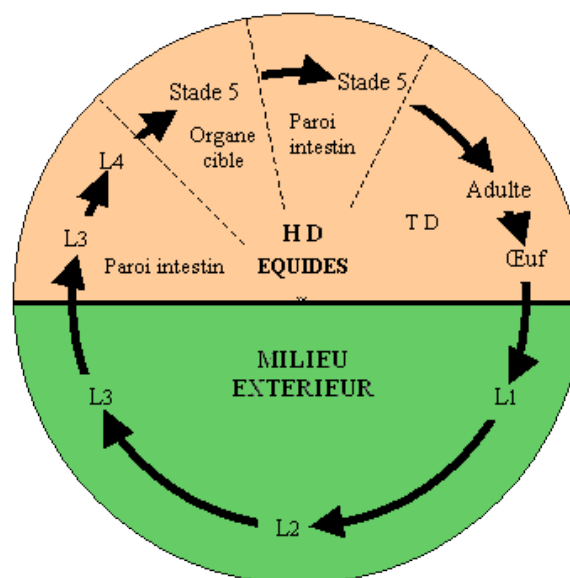


Figure 16 : Cycle biologique des Strongylinés : *S. equinus*, *S. edentatus* et *S. vulgaris*<sup>26</sup>

#### III.1.3.1.3 Etude clinique et diagnostic

Les signes cliniques principalement rencontrés avec les strongles adultes se formalisent par une altération de l'état général (amaigrissement, ulcères, hémorragies) conduisant à une anémie inflammatoire et une hypoprotéïnémie. Chez les jeunes chevaux, un retard de croissance, des coliques intenses dues à la nécrose de l'intestin pouvant être fatales sont observés.

Les larves de *S. vulgaris* provoquent un infarctus mésentérique par formation d'un thrombus. Les symptômes varient en fonction de l'importance et de la localisation des lésions artérielles. Ce sont principalement une hyperthermie, asthénie et une anorexie associées à des coliques de sévérité

<sup>26</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Strongylus spp* ». Consulté le 29/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fstrongylus.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fstrongylus.htm)

variable. Les lésions provoquées par *S.vulgaris* sont un épaissement de l'artère mésentérique craniale, hémorragies et thromboses intestinales. Des lésions de nécrose intestinales sont également observées.

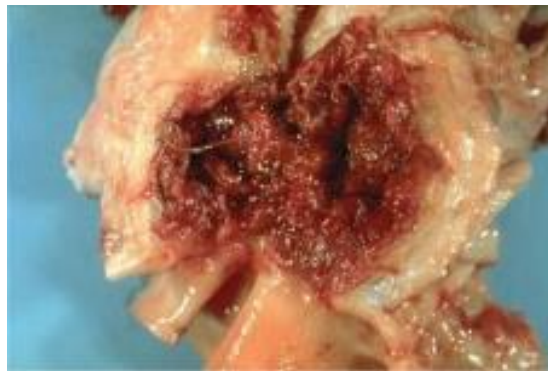


Figure 17 : artérite vermineuse provoquée par *Strongylus vulgaris*<sup>27</sup>

La symptomatologie observée avec *S.equinus* est davantage discrète. Les signes généraux sont semblables à ceux présentés ci-dessus avec, très souvent, une hyperéosinophilie due aux migrations larvaires. *S.equinus* provoque des lésions du parenchyme hépatique, voire une fibrose.

Concernant *Strongylus edentatus*, on retrouve une douleur locale au niveau du flanc droit (le plus souvent) accompagnée de coliques et d'une appréhension à mobiliser le postérieur droit (démarche antalgique). Lors d'une strongylose sévère, les signes d'une péritonite sont flagrants (ventre dur, douleur intense). La migration larvaire est responsable d'oedèmes hémorragiques, lésions au niveau du péritoine. Plus rarement, les larves de *S.edentatus* provoquent des lésions au niveau de l'appareil génital appelées orchite.

Le diagnostic est très souvent difficile à poser. En effet, la symptomatologie n'est que peu caractéristique. Une suspicion d'infestation aux strongles repose sur l'étude des signes cliniques et de l'environnement du cheval. Un surpâturage, l'inobservance de la prophylaxie antihelminthique, la perte de poids, mauvaise croissance ou encore anémie orientent le diagnostic vers une strongylose. Par ailleurs, la corproculture est un moyen efficace pour observer le développement des larves strongyloïdes infestantes L3. La corproscopie parasitaire s'avère ici peu utile puisqu'il est impossible de distinguer morphologiquement les œufs de *S.edentatus* ou *S.equinus* de ceux d'autres strongles digestifs.

Concernant *S.vulgaris*, la réalisation d'une échographie par voie trans-rectale peut être envisagée afin de détecter des anévrismes vermineux et thrombus. D'autre part, une numération de la formule sanguine est souvent réalisée pour étudier les polynucléaires neutrophiles, éosinophiles, globules rouges, hémoglobine. Toutes modifications de ces paramètres peuvent être le signe d'une artérite vermineuse.

#### III.1.3.1.4 Thérapeutique

Il est possible d'utiliser l'ensemble des antihelminthiques (benzimidazoles, avermectines et tétrahydropyrimidines) contre les strongles adultes, à l'exception du praziquantel.

Le fenbendazole est actif sur les formes adultes à raison de 7,5 mg/kg de poids vif en prise unique et sur les formes larvaires de stade L3 à raison de 7,5 mg/kg sur 5 jours consécutifs.

Les strongles adultes sont traités par de l'ivermectine (0,2 mg/kg), de la moxidectine (0,4 mg/kg), ou du pamoate de pyrantel (6,6 mg/kg). Le spectre de la moxidectine s'élargit aux larves strongyloïdes infestantes.

<sup>27</sup> Source Merial (laboratoire de médicaments vétérinaires), consultée le 29/07/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/grands-strongles.htm>.

Il est à noter que l'ivermectine persiste dans le sang pendant 30 à 60 jours environ permettant l'absence d'excrétion d'œufs pendant au moins un mois suivant la prise. Pour la moxidectine, c'est sensiblement pareil avec 75 jours de persistance pour un délai de 2 mois sans élimination d'œufs.

### III.1.3.2 Petits strongles : cyathostomes

La contamination par les cyathostomes (ou trichonèmes) est la parasitose digestive la plus fréquemment rencontrée avec une prévalence estimée à 80%. Une étude de 1999 incluant 482 chevaux confirme ce chiffre en indiquant que 81 % des chevaux français seraient infestés par des strongles digestifs, et ce, avec une majorité (99,6%) de petits strongles<sup>28</sup>. Comme les grands strongles, les cyathostomes appartiennent à la famille des Strongylidés. On compte une cinquantaine d'espèces au sein des petits strongles, certaines pouvant parasiter fréquemment l'équidé :

- ❖ *Cyathostomum catinatum*
- ❖ *Cyathostomum coronatum*
- ❖ *Cyathostomum pateratum*
- ❖ *Cylicostephanus longibursatus*
- ❖ *Cylicostephanus calicatus*
- ❖ *Cylicostephanus minutus*
- ❖ *Cylicostephanus goldi*
- ❖ *Cylicocyclus nassatus*
- ❖ *Cylicocyclus insigne*

#### III.1.3.2.1 Morphologie et épidémiologie

Les cyathostomes blanchâtres diffèrent du genre *Strongylus* par leur taille nettement inférieure de l'ordre d'un centimètre. Ils peuvent toucher l'ensemble des équidés avec un pic d'infestation au printemps, période où les larves restées en hypobiose tout l'hiver arrivent à maturation. L'hypobiose est une sorte d'hibernation. Elle s'explique par un arrêt du développement des larves au stade L3 chez l'hôte et restent inactives pendant plusieurs semaines. Devant un climat redoutable de fin d'automne, on dit que les larves entrent en hypobiose. Ainsi, cette adaptation biologique permet de retarder la production d'œufs. L'hypobiose est levée, seulement, lorsque les conditions climatiques deviennent favorables (fin d'hiver). Les poulains seront davantage sensibles à cause de leur système immunitaire encore immature.

Cette parasitose est essentiellement retrouvée chez les chevaux vivant au pré, avec une grande affinité pour les pâtures marécageuses. Cependant, le cycle évolutif des cyathostomes étant plus court que celui des grands strongles, il existe un phénomène de réinfestation tout au long de la belle saison.

#### III.1.3.2.2 Biologie

Les cyathostomes ont un cycle biologique semblable à celui des grands strongles avec une phase exogène et endogène. Néanmoins, celui-ci s'avère plus court (en l'absence d'hypobiose) car la phase exogène est raccourcie lors de conditions climatiques favorables (4 à 6 jours).

---

<sup>28</sup> Site de l'école Nationale Vétérinaire de Lyon, chapitre coproscopie parasitaire rubrique « trichonèmes ». Consulté le 29/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/ftrichonemes.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/ftrichonemes.htm)

#### ❖ Phase exogène

Identique à celle des grands strongles, elle diffère simplement dans la durée. Les œufs ont besoin de conditions climatiques optimales telles qu'une hygrométrie supérieure à 80 % et une température située entre 12 et 30°C, pour éclore en 2 à 3 jours.

#### ❖ Phase endogène

La contamination du cheval passe par l'ingestion de larves L3 qui rejoignent les glandes de Lieberkühn de l'iléon, du caecum et côlon. Ces larves L3 sont considérées comme un stade primaire de développement et se nomment Early L3 Stage (EL3). Elles pénètrent dans la muqueuse intestinale et s'enkystent. Elles empruntent chacune une des deux voies existantes en fonction des conditions météorologiques plus ou moins favorables :

La voie de l'hypobiose : elle dure quelques mois voire années. Les larves L3 restent à l'état quiescent, enkystées dans la muqueuse intestinale. A la levée de l'hypobiose, les larves L3 muent en larves L4 et ainsi de suite.

La voie directe c'est-à-dire que le cycle se poursuit normalement par la mue des larves L3 en L4 en 8 à 10 semaines

Ensuite, les larves L4 se dirigent vers la lumière intestinale pour se transformer en pré-adulte (stade 5) puis en adulte. La période pré-patente oscille entre 6 et 14 semaines sans hypobiose.

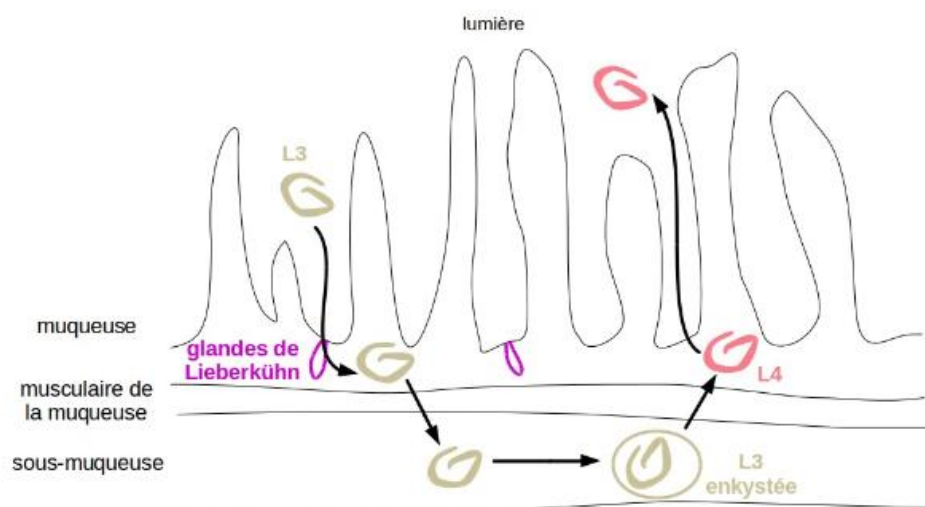


Figure 18 : Les différents circuits des larves à travers la muqueuse ou sous-muqueuse intestinale<sup>29</sup>

Cependant, il faut toujours s'interroger sur la voie qu'emprunte les larves L3. En effet, l'utilisation d'antiparasitaires est seulement efficace sur les formes adultes. L'hypobiose garantit alors une résistance aux antihelminthiques, et les larves ne seront pas sensibles à l'action de la plupart des vermifuges.

Enfin, le développement d'une immunité humorale est observé lors d'infestations répétées aux Cyathostomes. Cette immunité s'améliore avec l'âge, en lien très certainement avec la production d'anticorps face aux antigènes des parasites.

<sup>29</sup> « Prévalence des résistances aux antihelminthiques dans la filière équine en Auvergne » rubrique « sous-famille des cyathostominae ». Consultée le 29/07/2020.

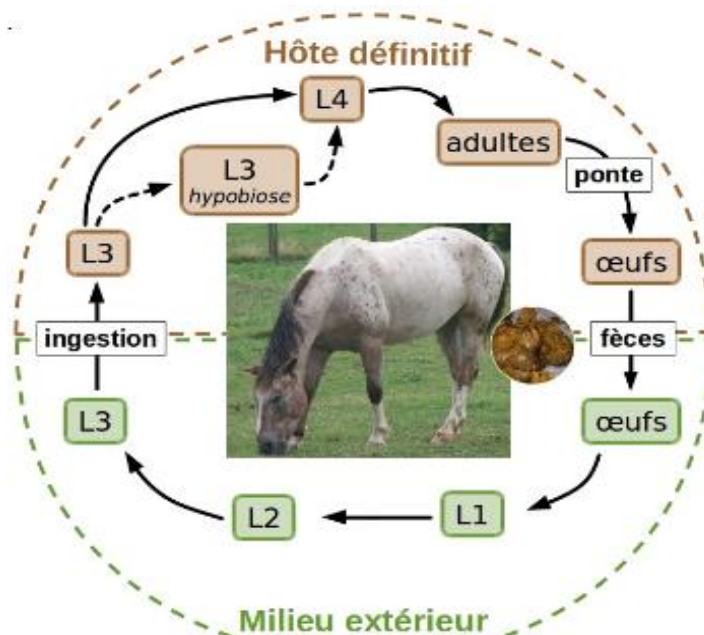


Figure 19 : Cycle monoxène des Cyathostomes<sup>30</sup>

#### III.1.3.2.3 Etude clinique et diagnostic

Les formes parasites adultes ont une action pathogène minime, provoquant des ulcérations superficielles de la muqueuse intestinales. On l'appelle Cyathostomose imaginaire. En revanche, les larves enkystées L4 sont à l'origine de lésions graves avec un épaississement de la paroi du gros intestin et des points grisâtres sur sa muqueuse rose, pouvant être fatales pour l'animal. Il s'agit là de la cyathostomose larvaire.

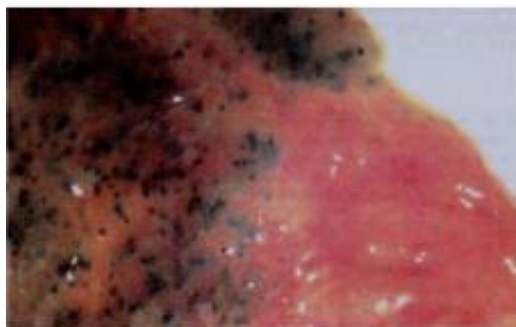


Figure 20 : Observation de lésions grisâtres des larves de Cyathostomes sur la muqueuse rose intestinale<sup>31</sup>

Les cyathostomes larvaires sont responsables d'une altération de l'état général avec une anémie, un poil terne, une perte de poids. On observe également une diarrhée aqueuse d'aspect rougeâtre, hémorragique qui est due à la couleur des larves L4 qui sont hématophages et histophages. Celle-ci est régulièrement associée à une hyperthermie, des coliques modérées ou sévères. Cette symptomatologie grave est souvent observée lors de la levée de l'hypobiose. C'est pourquoi, il est nécessaire de s'interroger avant d'utiliser un traitement antiparasitaire adapté. En effet, un traitement

<sup>30</sup> Thèse en Médecine Vétérinaire de Jean LANDRIN de 2017 « La résistance des strongles de chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête coproscopique en Normandie » rubrique « les cycles biologiques ». Consultée le 29/07/2020.

<sup>31</sup> Photographie laboratoire Merial, consultée le 30/07/2020.



inadapté peut déclencher la sortie des larves de la muqueuse ainsi que les signes cliniques qui en découlent.

De même que pour les Grands Strongles, le diagnostic est difficile à poser puisque les symptômes ne sont pas spécifiques. Lors d'un épisode diarrhéique, on peut remarquer la présence de cyathostomes dans les excréments.

On suspecte une strongylose lorsque nous sommes face à un excès de pression de pâturage, une irrégularité d'administration des vermifuges, un amaigrissement ou une anomalie de la formule sanguine (déficit en hémoglobine). Il est possible de réaliser une coproscopie. Toutefois, celle-ci ne permet pas de distinguer les petits des grands strongles.

#### III.1.3.2.4 Thérapeutique

Lorsque l'on traite un cheval infesté par des vers, en général, on recherche l'action larvicide et adulticide.

##### ❖ Adulticide

Les benzimidazoles (mébendazole et fenbendazole) sont efficaces et peu toxiques sur les cyathostomes adultes. Cependant, quelques résistances commencent à apparaître pour ces antiparasitaires dans cette indication. L'ivermectine et le pamoate de pyrantel sont également actifs sur les formes matures.

##### ❖ Larvicide

On utilise le fenbendazole ou la moxidectine. Les avermectines sont efficaces sur les larves EL3 avant hypobiose et sur les larves L4 enkystées (donc sans hypobiose). Le fenbendazole à la posologie de 7.5 mg/kg par jour pendant 5 jours est actif sur tous les stades larvaires (EL3 compris).

Cette thérapie antiparasitaire est associée à un traitement symptomatique de soutien de la diarrhée avec des pansements gastro-intestinaux et la fluidothérapie. Cette dernière permet de rétablir l'équilibre hydroélectrolytique et la réhydratation de l'équidé. La stratégie thérapeutique passe par un contrôle de la réaction inflammatoire. Pour cela, il est administré des corticoïdes (dexaméthasone) à la dose de 0.5 mg/kg par jour pendant 4 jours, puis 1 jour sur 2 pendant 4 jours pour terminer sur une dose totale de 4 mg tous les 4 jours jusqu'à guérison complète. Ici, les anti-inflammatoires stéroïdiens sont plus intéressants que les anti-inflammatoires non stéroïdiens qui peuvent être responsables d'ulcères gastriques à forte dose.

#### III.1.4 Strongyloïdes : *Strongyloides westeri*

##### III.1.4.1 Morphologie et épidémiologie

Les Strongyloïdes, aussi nommées anguillules, appartiennent à la famille des Rhabditidés. L'anguillulose touche essentiellement les poulains âgés de 15 jours à 3 mois, les chevaux adultes étant peu importunés et souvent porteurs sains. *Strongyloides westeri* est spécifique des équidés, de petite taille et fin (0.7 à 9 mm sur 0.05 mm de diamètre).

Le climat favorable au développement des larves est plutôt tempéré à chaud avec une certaine humidité. La principale voie de contamination est via le lait maternel s'expliquant par l'élimination de larves rhabitoïdes localisées dans la glande mammaire. Cette parasitose s'observe autant au pâturage qu'en box. L'infestation des chevaux adultes se fait par la pénétration des larves rhabitoïdes par voie trans-cutanée (plutôt que par ingestion).

### III.1.4.2 Biologie

*Strongyloides westeri*, parasite strict de l'intestin grêle et histophage, possède un cycle monoxène avec une phase endogène et exogène. La phase exogène est particulière et s'articule selon deux cycles différents :

- ❖ Direct
- ❖ Indirect

La contamination se fait par ingestion sur les pâtures, par pénétration trans-cutanée ou par consommation de lait maternel de larves de stade L3. Celles-ci rejoignent la circulation sanguine puis, rapidement, traversent les poumons où elles muent en L4 puis sont dégluties. Elles atteignent l'intestin grêle et muent en L5 puis en adultes femelles. Ces femelles sont dites parthogénétiques, c'est-à-dire qu'elles pondent des œufs non fécondés par la semence des mâles. Elles pondent des œufs embryonnés que l'on retrouve dans les crottins.

Il s'ensuit la phase exogène, où les œufs deviennent des larves rhabitoïdes homozygotes L1. Ces dernières évoluent selon deux cycles de reproduction différents :

- ❖ Direct avec une mutation asexuée. Les larves rhabitoïdes subissent deux mues successives avant d'aboutir au stade L3 infestant
- ❖ Indirect avec une mutation sexuée où L1 donnent des larves mâles ou femelles après 4 mues successives. Après fécondation entre mâle et femelle, on obtient des larves rhabitoïdes hétérozygotes subissant à leur tour deux mues successives et deviennent infestantes (stade L3). Rapidement, ces larves infestantes sont ingérées et rejoignent l'intestin devenant parthogénétiques.

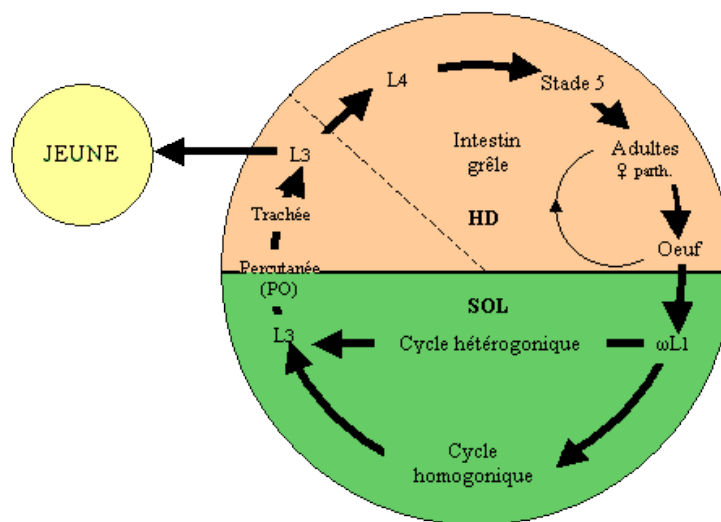


Figure 21 : Cycle biologique de *Strongyloides westeri*<sup>32</sup>

<sup>32</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Strongyloides westeri* ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fstrongwesteri\\_larve.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fstrongwesteri_larve.htm)

#### III.1.4.3 Etude clinique et diagnostic

On distingue la strongyloïdose imaginaire de la strongyloïdose larvaire. La strongyloïdose imaginaire est le plus souvent bénigne du fait de l'élimination facile des vers adultes. On retrouve des signes cliniques tels que des troubles digestifs (diarrhées aiguës et amaigrissement). La strongyloïdose larvaire provoque des symptômes cutanés et pulmonaires comme de la toux, allant jusqu'à une détresse respiratoire. Une simple irritation cutanée peut se compliquer en dermatite.

Lors d'une infestation massive, les poulains sont la population la plus à risque et présentant deux cliniques différentes :

- ❖ Diarrhées profuses, verdâtres avec déshydratation majeure et une anémie apparaissant entre le 9<sup>ème</sup> et le 13<sup>ème</sup> jour de vie du nouveau-né
- ❖ Dermatose

D'autre part, les larves de *S.westeri* sont responsables de lésions inflammatoires de la muqueuse intestinale.

On réalise uniquement une coproscopie chez le poulain pour rechercher les œufs embryonnés dans les selles. En effet, chez la jument, les tests coproscopiques donnent souvent des faux négatifs puisque les larves sont concentrées en grande majorité dans les mamelles.

#### III.1.4.4 Thérapeutique

On utilise en première intention l'ivermectine (0.2 mg/kg) ou la moxidectine (0,4 mg/kg) qui se révèlent très efficaces sur *S.westeri*. En cas de contre-indication aux lactones macrocycliques, on privilégiera le fenbendazole à raison de 7,5 mg/kg en prise unique. Cependant, cette classe donne de moins bons résultats en terme d'efficacité.

### III.1.5 Trichostrongylidoses : *Trichostrongylus axei*

#### III.1.5.1 Morphologie et épidémiologie

La Trichostrongylose est une maladie parasitaire regroupant des vers filiformes de 4 à 7 mm de long et 0.08 mm de diamètre environ. Ils sont démunis de capsule buccale et sont situés dans le cul de sac droit de l'estomac.

Cette parasitose n'est pas spécifique des équidés puisqu'on la retrouve fréquemment chez les ovins, bovins et caprins. Elle importune les équidés de tout âge, avec un degré de sévérité supérieur chez les poulains non sevrés. On la retrouve essentiellement chez les chevaux vivant au pré cohabitant avec des ruminants. Toutefois, des contaminations à l'écurie surviennent également lorsque le poulain ingère des crottins maternels.

#### III.1.5.2 Biologie

Il s'agit d'un cycle monoxène classique avec deux phases :

- ❖ Endogène :

La contamination se fait par ingestion avec le bol alimentaire de larves infestantes L3 qui perdent leur enveloppe et se logent dans le cul de sac de la muqueuse stomacale. Elles subissent trois mues successives, L4 puis L5 et enfin trichostrongles adultes. La période prépatente se situe aux alentours des 25 jours contre seulement 2 à 3 semaines chez les ruminants.

❖ Exogène :

Dans certaines conditions climatiques (hygrométrie > 80% et température entre 12 et 30°C), les œufs répandus dans les selles évoluent en larves L1 en seulement 2 jours. Puis, 5 jours suffisent aux larves L1 pour muer en larves infestantes L3. De plus, ces larves infestantes L3 sont très résistantes au milieu extérieur et pouvant même persister toute l'année.

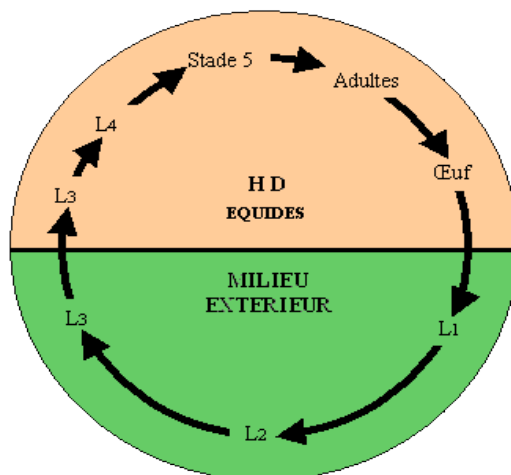


Figure 22 : Cycle monoxène de *Trichostrongylus axei*<sup>33</sup>

### III.1.5.3 Etude clinique et diagnostic

On qualifie le plus souvent cette parasitose de bénigne et asymptomatique. Il peut éventuellement y avoir des troubles digestifs avec diarrhées.

Lors d'infestations massives, chez les jeunes poulains on observe une perturbation du transit avec une diarrhée profuse et verdâtre liée à la congestion stomacale. Il en découle une déshydratation et un ralentissement de la croissance responsables de l'altération de l'état général du poulain.

Pour diagnostiquer ces larves, on réalise une coproculture, examen bactériologique des selles, pour identifier les larves L3.

### III.1.5.4 Thérapeutique

Les lactones macrocycliques sont recommandés et ont démontré une efficacité exceptionnelle pour lutter contre la Trichostrongylose.

### III.1.6 Habronèmes : *Habronema muscae* ; *Habronema microstoma* ; *Habronema megastoma*

L'Habronémose est une parasitose spécifique des équidés regroupant trois espèces de nématodes différentes :

- ❖ *Habronema muscae*
- ❖ *Habronema microstoma*
- ❖ *Habronema megastoma* (la plus fréquente)

<sup>33</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Trichostrongylus axei* ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/ptrichoaxei.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/ptrichoaxei.htm)

### III.1.6.1 Morphologie et épidémiologie

Tous appartiennent à la famille des Spiruridés et mesurent de 8 à 35 mm de long. Les femelles étant plus grandes que les mâles.

L'Habronérose se rencontre essentiellement en période estivale et tous les équidés peuvent être contaminés. Les adultes Habronèmes vivent au sein du cul de sac stomacal. Toutefois, cette parasitose est peu fréquente mais persiste du fait de l'abondance des mouches en été et des conditions d'hygiène précaires dans certains élevages.

### III.1.6.2 Biologie

Le cycle biologique d'*Habronema* sp est dixène et fait intervenir un hôte intermédiaire : la mouche, de la famille des Muscides :

- ❖ *Musca* sp pour *H. megastoma* et *H. muscae*
- ❖ *Stomoxys* sp pour *H. microstoma*

Les adultes Habronèmes se logent dans l'estomac et la femelle pond des œufs qui se transforment en larves L1, ensuite éliminées dans les selles en petit nombre. L'ingestion des L1 se fait par *Musca* sp ou *Stomoxys* sp et L1 continue son développement au sein de la larve de mouche. Elles muent en larves L2 puis L3 infestantes. Celles-ci seront déposées, via les appendices buccaux (labium, trompe) de la mouche adulte, sur la cavité buccale. Les L3 pénètrent dans le tube digestif jusqu'à l'estomac. Au sein de cet organe, les L3 se transforment en L4 puis L5 pour devenir adultes.

Par ailleurs, les larves infestantes L3 peuvent contaminer les muqueuses des nasaux, yeux, et de la peau via des plaies. Les larves, présentes à ces différents endroits, ne peuvent migrer mais entraînent l'apparition de lésions caractéristiques.

La période prépatente avoisine les 6 à 8 semaines.

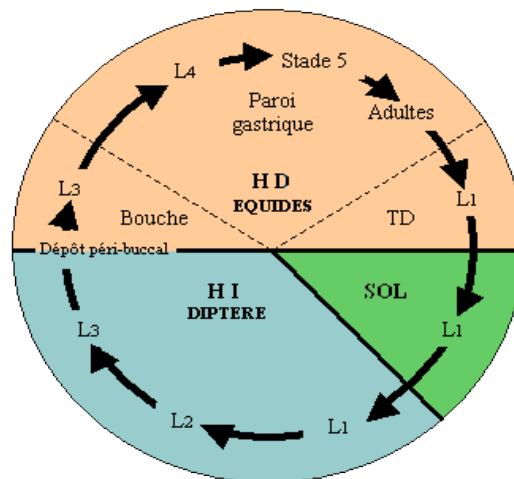


Figure 23 : Cycle évolutif d'*Habronema* sp<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Habronema* sp ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fhabronema.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fhabronema.htm)

### III.1.6.3 Etude clinique et diagnostic

Les signes cliniques d'Habronémoses larvaires diffèrent en fonction de la localisation des larves d'Habronèmes :

#### ❖ Habronérose cutanée

C'est la plus fréquente et connue sous le nom de « plaies d'été » du cheval. En effet, les mouches sont attirées par l'humidité des blessures cutanées et y déposent les larves infestantes. Le cheval se gratte énormément et forme un granulome infectieux. La guérison n'est pas spontanée et nécessite des traitements antihelminthiques, voire l'ablation du granulome. La cicatrisation peut parfois s'avérer difficile.

#### ❖ Habronérose oculaire

Elle est causée par le dépôt des larves L3 au niveau de la muqueuse conjonctivale, se traduisant par une conjonctivite granuleuse.

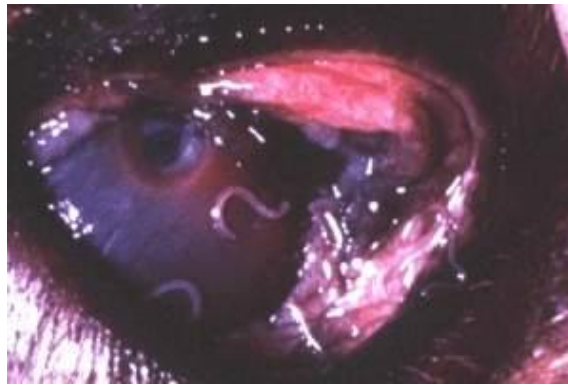


Figure 24 : Habronérose conjonctivale du cheval<sup>35</sup>

#### ❖ Habronérose pulmonaire

Plus rare, elle est due aux dépôts de larves L3 au niveau des nasaux, pouvant emprunter les voies respiratoires et provoquer des nodules à la surface des bronches.

L'Habronérose imaginale ou gastrique provoque des gastrites chroniques associant soit intense et perte d'appétit. *H. megastoma* est responsable du ralentissement du transit qui occasionnent parfois la rupture de nodules inflammatoires, conduisant à la péritonite.

Le diagnostic direct de l'Habronérose larvaire s'effectue par curage délicat des lésions cutanées et oculaires.

Pour l'Habronérose imaginale, une endoscopie gastrique est réalisée afin de visualiser les parasites à l'intérieur de l'estomac à l'aide d'une caméra et d'une lampe.

La coproscopie est ici inutile puisqu'elle donne régulièrement de faux négatifs devant la fragilité des œufs et larves d'Habronèmes.

### III.1.6.4 Thérapeutique

Pour combattre les adultes Habronèmes, des benzimidazoles à fortes doses sont prescrits sur plusieurs jours. Il existe aussi l'ivermectine, très efficaces sur les adultes.

<sup>35</sup> Photographie Laboratoire Merial, consultée le 30/07/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/spirures.htm>

La stratégie thérapeutique des stades larvaires passe par un traitement local au niveau des plaies à base de fenthion, trichlorfon qui sont des insecticides ou d'antihelminthiques. Pour les atteintes oculaires, l'exérèse chirurgicale, voire la cryochirurgie des granulomes sont des recours.

### III.2 Les vers plats : Cestodes et Trématodes

Les plathelminthes regroupent les Cestodes et Trématodes. Aussi appelés ténias, les Cestodes possèdent trois espèces parasites spécifiques aux équidés :

- ❖ *Anoplocephala perfoliata*
- ❖ *Anoplocephala magna*
- ❖ *Paranoplocephala mamillana*

Au sein des Trématodes, on retrouve principalement *Fasciola hepatica* ou « Grande Douve du foie » à l'origine de la fasciolose.

#### III.2.1 Cestodes (ténias) : *Anoplocephala perfoliata*, *Anoplocephala magna*, *Paranoplocephala mamillana*

##### III.2.1.1 Morphologie et épidémiologie

De la famille des Anoplocéphalidés, les ténias touchent préférentiellement les jeunes chevaux ou les plus âgés en contact avec les pâturages. Ces 3 espèces sont déclinées selon un ordre décroissant :

- ❖ *Anoplocephala perfoliata* (très fréquente)
- ❖ *Anoplocephala magna* (peu fréquente)
- ❖ *Paranoplocephala mamillana* (rare)

Cette pathologie n'est pas immunisante ; en effet l'animal ne développe pas d'immunité protectrice après contamination. Elle apparaît souvent au printemps pour atteindre un pic d'infestation autour d'octobre/novembre.

Nichés dans l'intestin, les ténias sont des plathelminthes blanchâtres, plissés aux différentes tailles selon l'espèce. *A.perfoliata* mesure entre 4 à 8 cm et 1 à 5 cm pour *P.mamillana*. Contrairement à *A.magna*, sa taille oscillant entre 20 à 80 cm de long.

De plus, les ténias se composent de deux parties : un scolex (partie céphalique) et un corps segmenté en proglottis. Les segments distaux du corps sont sexuellement différenciés renfermant les testicules ou un système ovarien. Le scolex des ténias possède des ventouses musculaires permettant leur attachement à la muqueuse digestive.

##### III.2.1.2 Biologie

Le cycle évolutif des Anoplocéphales est dixène faisant intervenir un hôte intermédiaire : un acarien de prairie de la famille des Oribatidés. Les œufs fécondés dans les segments distaux ovigères d'*A.perfoliata* se détachent de son corps pour rejoindre le gros intestin, et plus spécifiquement, la valvule iléo-caecale de l'équidé. Ils se nourrissent du chyme intestinal par pinocytose. Ainsi, démarre la phase exogène par l'élimination des œufs à coque résistante au milieu extérieur. Ces œufs sont immédiatement infestants pour les acariens orbitates. Ceux-ci ingèrent des œufs d'Anoplocéphale qui libèrent une larve cysticercoïde infestante en une quinzaine de jours. Cette larve persiste jusqu'à

l'ingestion de l'orbitate par le cheval au printemps. Puis, vient la phase endogène où le cysticerque sort de l'acarien et mue en adulte dans le caecum. La période prépatente est de 6 semaines.

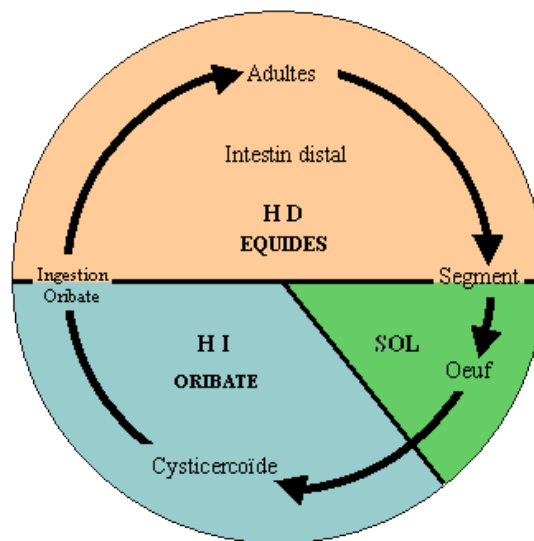


Figure 25 : Cycle dixène d'*Anoplocephala perfoliata*<sup>36</sup>

#### III.2.1.3 Etude clinique et diagnostic

La symptomatologie dépend de la quantité de parasites présents dans l'intestin. Plus nombreux seront les ténias au sein de la muqueuse intestinale, plus intenses seront les signes cliniques et lésions. On observe un amaigrissement, une entérite avec modification de la motricité digestive par paralysie de la valvule iléo-caecale.

Lors d'infestation massive, les conséquences sont beaucoup plus graves pouvant aller jusqu'à la nécrose de l'intestin. Celle-ci se traduit par une irritation, de violentes douleurs intestinales conduisant à une péritonite, souvent mortelle.

Pour diagnostiquer les ténias, un examen direct et indirect est réalisé. L'examen indirect reposant sur des tests sérologiques ELISA. L'ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) permet d'évaluer la présence d'immunoglobulines G spécifiques d'antigènes.

L'examen direct réalisé est une recherche d'œufs d'Anoprocéphales via une coproscopie par flottaison. La méthode par flottaison offre une meilleure sensibilité que la méthode par sédimentation. En effet la technique de flottaison a pour but de concentrer les parasites à partir d'une très petite quantité d'excréments. Elle repose sur l'utilisation de solutions de densité supérieure à celle de la plupart des œufs parasites. Ainsi, les parasites remontent au détriment des débris fécaux. Cependant, il faut être vigilant aux faux négatifs (échantillon avec moins de 20 parasites). On privilégiera les dépistages de groupe à la fin de la période estivale, en recherchant ces infestations à partir de 5 coproscopies.

#### III.2.1.4 Thérapeutique

Actuellement, le pamoate de pyrantel, appartenant au tétrahydropyrimidines, est le seul traitement ayant l'Autorisation de Mise sur Le Marché (AMM) contre les Anoplocéphales. Il s'utilise à double posologie (13,2 mg/kg par jour) et élimine jusqu'à 80 % des Anoplocéphales.

<sup>36</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « Anoplocéphalidés ». Consulté le 31/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fanoplo.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fanoplo.htm)



Le praziquantel (DRONCIT®) démontre une efficacité de l'ordre de 94% contre les ténias à raison de 1 à 1,5 mg/kg de poids vif. Malheureusement, celui-ci n'a pas l'AMM dans cette indication. Il est indiqué dans la prise en charge de certains trématodes pathogènes pour l'homme (*Schistosoma sp* par exemple).

### III.2.2 Trématodes : *Fasciola hepatica*

#### III.2.2.1 Morphologie et épidémiologie

*Fasciola hepatica*, appelée aussi « Grande Douve du Foie » de la famille des Fasciolidés est responsable des distomatoses. Ce vers plat ovale du foie et des canaux biliaires mesure 3 cm de long sur 1 cm de large, de couleur brun pâle et possède une ventouse ventrale lui permettant de se fixer. La Grande Douve est hématophage et est constituée d'une ventouse buccale servant pour l'alimentation (0,2 millilitres de sang par jour en moyenne). La reproduction est assurée par l'accouplement ventro-ventral de deux individus ou par autofécondation.

Cette parasitose n'est pas spécifique de l'équidé. Elle est plus fréquemment rencontrée chez les ruminants. Par ailleurs, on compte un certain nombre de facteurs de risque de contamination :

- ❖ Un pâturage avec zones humides
- ❖ Un sol calcaire
- ❖ Cohabitation du cheval avec un mouton, bovin



Figure 26 : Observation de *Fasciola hepatica*<sup>37</sup>

#### III.2.2.2 Biologie

La Fasciolose possède un cycle dixène faisant intervenir un hôte intermédiaire : la limnée gastéropode (*Lymnaea truncatula*) qui a une durée de vie de 6 mois à 1 an.

Dans un milieu atmosphérique supérieur à 10°C et très humide, les œufs de la Grande Douve, répandus dans les crottins selon le rythme des vidages biliaires, résistent jusqu'à deux ans. En 3 à 6 semaines, une larve ciliée appelée miracidium<sup>38</sup> sort de l'œuf, nage à la rencontre d'une limnée tronquée. La larve pénètre dans la cavité respiratoire du mollusque et mue en sporocyste, qui donne une série d'organismes appelés rédies. Celles-ci évoluent en cercaires, constituées d'un tube digestif, de deux

<sup>37</sup> Photographie de *Fasciola hepatica*, source Laboratoire Merial. Consultée le 03/08/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/douve-du-foie.htm>

<sup>38</sup> Parasitologie vétérinaire : Helminthologie, ENVA, 1995. Consulté le 03/08/2020.

ventouses et d'une queue. On peut compter jusqu'à 4000 cercaires dans une limnée témoignant de la prolifération parasitaire. Elles sont ensuite évacuées dans le milieu extérieur, exceptionnellement humide, et perdent leur queue pour s'enkyster sur un végétal, se transformant en métacercaires. Lors de la phase endogène, l'équidé se contamine par ingestion d'herbe contenant les métacercaires. Les kystes traversent le tube digestif et rejoignent le parenchyme hépatique en une semaine. Ces formes immatures sont histophages et provoquent des lésions importantes dans le foie. Elles gagnent les canaux biliaires où elles atteignent l'âge adulte en 2 mois. Ces douves adultes hématophages sont responsables de lésions de cholangite. Après fécondation entre deux adultes ou autofécondation, les œufs embryonnés sont évacués par la bile puis par les excréments, donnant lieu à la phase exogène. La période pré-patente est d'environ 3 mois pour *F. hepatica*.

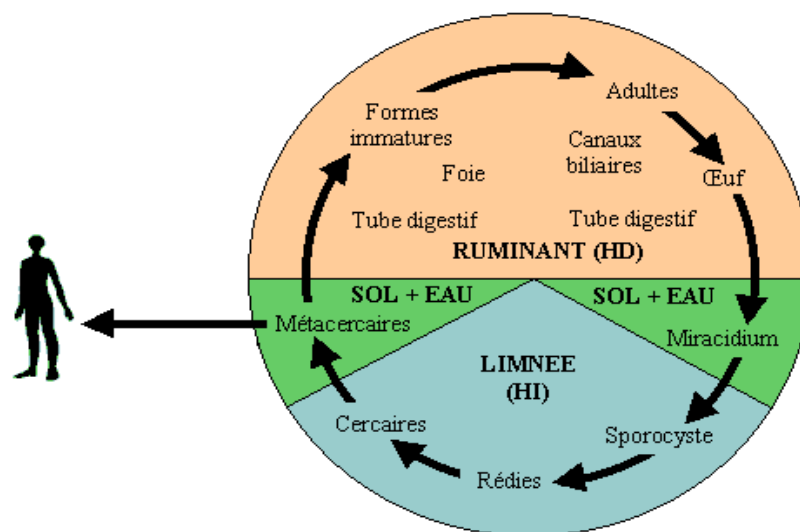


Figure 27 : Cycle dixène de *Fasciola hepatica*<sup>39</sup>

### III.2.2.3 Etude clinique et diagnostic

Souvent asymptomatique chez l'équidé, la sévérité dépend de la quantité de parasites dans les canaux biliaires. Lors d'infestation mineure, on remarquera une altération de l'état général avec un poil terne, des coliques, un dérèglement du transit avec une alternance de diarrhées et de constipation. Dans le cas d'une infestation massive, les signes cliniques sont une anomalie de la numération de la formule sanguine (anémie), un ictère, une perte de poids ainsi qu'une asthénie.

Les lésions dépendent de l'âge des Douves. Les Douves immatures provoquent des lésions de cirrhose avec une fibrose du parenchyme hépatique par leur caractère histophage. A contrario, les Douves adultes hématophages induisent des lésions de cholangite avec une hypertrophie des canaux biliaires. Le diagnostic n'est pas toujours simple à poser. Ici, on privilégiera les tests sérologiques ELISA ou par immunofluorescence pour détecter les anticorps dans un échantillon d'antigènes de *F. hepatica*.

La coproscopie donne régulièrement des faux négatifs à cause de l'excrétion irrégulière et tardive des œufs après le début de l'infestation par les Grande Douves.

<sup>39</sup> Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Fasciola hepatica* ». Consulté le 03/08/2020 et disponible sur [http://alizerine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/bovins/fiche\\_para/f\\_fasciola.htm](http://alizerine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/bovins/fiche_para/f_fasciola.htm)

#### III.2.2.4 Thérapeutique

Il n'existe pas d'anthelminthiques ayant l'AMM pour la distomatose chez le cheval. Toutefois, après décision du vétérinaire, il existe des molécules (utilisables chez les bovins) qui sont parfois données aux équidés telles que :

- ❖ Closantel en per os
- ❖ Triclabendazole en per os
- ❖ Nitroxinil en injection sous-cutanée après dilution au quart dans de l'eau pour préparation injectable

### III.3 Les insectes : Gastérophiles

Les Gastérophiles sont des insectes ressemblant à des mouches de 1 à 1,5 cm de long, de couleur rouille, velues avec un thorax jaunâtre. Les espèces incriminées sont *Gasterophilus intestinalis*, *G.nasalis*, *G.haemorrhoidalis*, *G.inermis* et *G.pecorum*. *Gasterophilus intestinalis* est la plus rencontrée, c'est pourquoi nous allons davantage nous attarder sur cette espèce.

#### III.3.1 *Gasterophilus intestinalis*

##### III.3.1.1 Morphologie et épidémiologie

*G.intestinalis* appartient à la famille des Gastérophilidés. Les Gastérophiloses sont des parasitoses rencontrées en hiver après une contamination estivale. *G.intestinalis* touchent tous les équidés et les stades larvaires primaires de certains gastérophiles peuvent être retrouvés chez l'homme.



Figure 28 : Illustration de l'insecte *Gasterophilus intestinalis*<sup>40</sup>

##### III.3.1.2 Biologie

Le cycle évolutif s'étale sur une période d'environ un an. Il s'agit d'un cycle monoxène comportant une phase endogène et exogène.

Tout débute à la saison estivale lorsque les diptères volent autour des prairies. Entre 12h et 17h, heures les plus chaudes de la journée, leur présence est maximale. Les larves L3 excrétées dans les crottins des chevaux puis muent en pupes, devenant adultes en 1 mois. La durée de vie des adultes est presque

<sup>40</sup> Image illustrant *Gasterophilus intestinalis* consultée le 11/09/2020 et disponible sur <https://reineka.pagesperso-orange.fr/page93.htm>

éphémère (3 à 4 semaines). A lieu ensuite la fécondation pendant laquelle la femelle pond entre 400 et 1000 œufs sur la robe du cheval, plus précisément au niveau des membres antérieurs et du poitrail. Les œufs éclosent spontanément en 5 à 10 jours ou sous l'action du léchage du cheval. En 30 jours, Les larves L1 se retrouvent dans le pharynx puis évoluent en L2 puis L3 infestantes au niveau de la partie malpighienne de l'estomac. Ces dernières restent accrochées à la muqueuse stomacale d'octobre à mai pour atteindre une taille de 2 cm sur 8 mm de large. Elles finissent par se détacher et gagnent l'intestin de mai à septembre où elles seront répandues dans les crottins. Toutes ces étapes constituent la phase endogène du cycle biologique de *Gasterophilus intestinalis*.

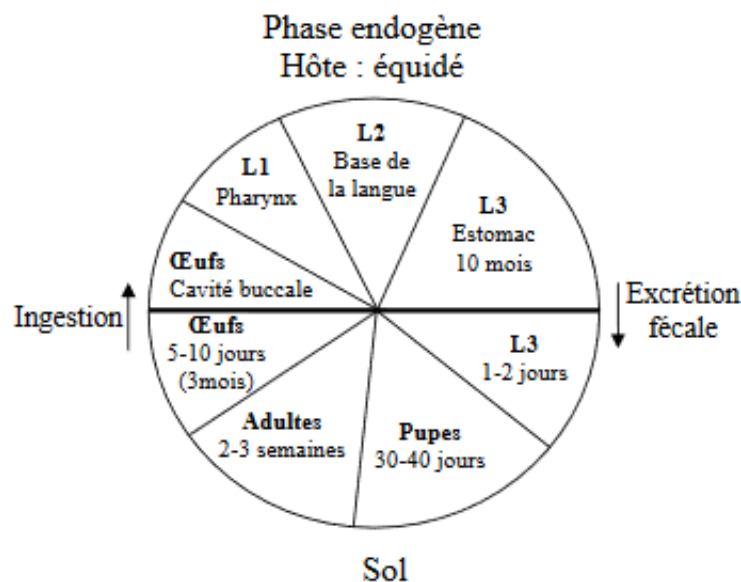


Figure 29 : Cycle biologique de *Gasterophilus intestinalis*<sup>41</sup>

### III.3.1.3 Etude clinique et diagnostic

La Gastérophilose est souvent asymptomatique. Néanmoins, le stade larvaire provoque des gingivites, une irritation de la langue et des joues. Lors d'infestations massives, elles entraînent des ulcérations, une hypersalivation ainsi que des efforts de régurgitation par une mastication prolongée.

*G.intestinalis* est responsable de lésions au niveau des muqueuses gastrique et intestinale. On retrouve une inflammation et des granulomes autour de la zone de fixation des larves L3, et des ulcères au niveau de la bouche. L'estomac prend alors un aspect en « nids d'abeille » appelé « petit estomac gastérophilien ». Dès l'instant où les larves sont éliminées dans les fécès, on observe une cicatrisation spontanée de l'estomac grâce à du tissu cicatriciel.

L'examen de choix pour diagnostiquer des gastérophiles est la gastroscopie. Les larves attachées à la muqueuse stomacale sont identifiées. D'autre part, l'inspection du poil du cheval permet d'observer les œufs mais attention à ne pas confondre avec les lentes de poux. Celles-ci étant nettement plus blanches et ponctuéées, sont largement présentes en hiver contrairement aux œufs de gastérophiles qui sont striés et observés en été.

### III.3.1.4 Thérapeutique

La stratégie thérapeutique adoptée se compose d'un traitement insecticide et antihelminthique.

<sup>41</sup> Cycle évolutif de *G.intestinalis*. Consulté le 04/08/2020 et disponible sur <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1283>

## ❖ Insecticide

Trichlorfon et dichlorvos sont des molécules actives sur les larves L3 des gastérophiles. Cependant, elles sont utilisées avec précaution et prudence. Le trichlorfon ne doit pas être utilisé chez le poulain de moins de 4 mois ni chez la jument gestante. Le dichlorvos est prescrit en fonction du poids et contre-indiqué chez les poulains de moins de 100 kilogrammes. De même qu'il ne doit pas être employé chez les chevaux insuffisants respiratoires chroniques.

## ❖ Antihelminthiques

Les lactones macrocycliques tels que l'ivermectine et la moxidectine sont efficaces sur les gastérophiles. Moxidectine cible seulement les larves L2 et L3, contrairement à l'ivermectine qui a un spectre plus large et active sur tous les stades larvaires de *G.intestinalis*. De plus, l'ivermectine peut être donnée aux poulains dès le plus jeune âge. Il est important de préciser que les benzimidazoles et le pyrantel ne sont pas efficaces sur ces parasites.

Après avoir détaillé l'ensemble des parasites intestinaux rencontrés chez le cheval, il est intéressant de faire un bref récapitulatif concernant les parasitoses en fonction de l'âge de l'équidé. Parmi les parasitoses équine, toutes n'ont pas la même fréquence, ni le même niveau de conséquences pathologiques, d'où la nécessité de hiérarchiser leur importance selon les catégories d'âge et de pratiquer un contrôle parasitaire judicieux.

	Tænia	Ascaris	Strongyloïdes	Oxyures	Grands strongles	Petits strongles	Gastérophiles
Poulains	+	+++	+++	+	+	+	+
Jeunes chevaux	+++	++	++	+	+++	+++	+
Chevaux adultes	++	+	+	+++	++	+++	++
Chevaux âgés	+++	+	+	+++	+	++	++

+++ : Infestation importante      ++ : Infestation moyenne      + : Infestation faible

Figure 30 : Tableau illustrant l'importance des infestations parasitaires en fonction de l'âge du cheval<sup>42</sup>

### III.4 Résistance aux antiparasitaires

Longtemps négligée en France, la résistance des parasites intestinaux aux antihelminthiques est une inquiétude majeure en médecine vétérinaire. Les stratégies de lutte contre les helminthes doivent prendre en compte le risque d'apparition de résistances et/ou la gestion d'une résistance déjà présente. Cette résistance est un processus d'adaptation naturelle et obligatoire lorsque l'on exerce une pression de sélection sur les parasites. Les médecins vétérinaires ont un rôle essentiel à jouer, ils

<sup>42</sup> « Gestion du parasitisme chez le cheval » par le Réseau Economique de la Filière Equine et l'Institut Français du cheval et de l'équitation. Consulté le 27/07/2020.

doivent prescrire ces médicaments de manière raisonnée en tenant compte du risque émergent de chimiorésistance.

De manière générale, la résistance aux médicaments, également connue sous le nom de « chimiorésistance », résulte d'une modification du matériel génétique de certains parasites capables de résister à des doses d'antiparasitaires habituellement efficaces pour des individus de la même espèce<sup>43</sup>. L'individu muté possède un avantage sélectif transmissible à la descendance. Les parasites résistants sont non discernables morphologiquement des parasites habituels de la même espèce. Ceux-ci sont caractérisés par une modification de leur matériel génétique. Par mutation génétique, de nouvelles propriétés vont accroître leurs survies dans des milieux traités par certains antiparasitaires. L'abondance des résistances est favorisée par une pression de sélection exercée par l'emploi récurrent d'antiparasitaires.

En effet, les propriétaires de chevaux craignent l'infestation parasitaire et veulent garder leur animal préservé de parasite. C'est pourquoi, les chevaux sont traités aussi souvent que nécessaire afin de conserver une excrétion fécale des helminthes proche de zéro. Il existe, à l'heure actuelle, une méthode de référence qui permet de définir avec exactitude l'efficacité d'un antihelminthique. Il s'agit du test de réduction d'excrétion fécale des œufs<sup>44</sup> (Faecal Egg Count Reduction Test : FECRT) qui quantifie le niveau d'excrétion d'œufs en pourcentage par coproscopie avant et après traitement. Ce test comporte trois étapes successives :

- ❖ Coproscopie de qualification
- ❖ Vermifugation à J0
- ❖ Coproscopie de contrôle 14 jours après l'administration de l'antiparasitaire associée au calcul de l'efficacité du composé

Selon les recommandations de la World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP), la résistance est approuvée si le pourcentage de réduction est inférieur à 95% et si la borne inférieure de l'intervalle de confiance est inférieure à 90%<sup>45</sup>.

Il est important de distinguer la résistance d'un échec thérapeutique due à une erreur de diagnostic, une prescription erronée ou encore une erreur d'administration de l'antihelminthique.

D'autre part, il est possible d'évaluer le niveau de résistance d'un parasite sur une population (isolat) par le calcul du facteur de résistance (FR).

$$FR = \text{Dose létale 50 (DL50) de l'isolat testé} / \text{Dose létale de l'isolat de référence}^{46}$$

Pour information, la DL50 est la quantité d'un médicament administrée en une seule fois qui cause la mort de 50% de la population. On considère qu'il s'agit d'un isolat sensible lorsque le FR est inférieur à 2, d'un isolat tolérant si le FR est compris entre 2 et 5 et d'un isolat résistant si le FR est supérieur à 5.

---

<sup>43</sup> Définition de la résistance aux antiparasitaires selon l'Organisation Mondiale de la Santé de 2015. Consultée le 06/08/2020.

<sup>44</sup> Revue n°38 « Le Nouveau Praticien Vétérinaire : la résistance aux antihelminthiques chez les équidés » de 11/2015 rubrique « détection de la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 25/08/2020.

<sup>45</sup> Site de l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, laboratoire de Niort, « La résistance aux antihelminthiques des strongles gastro-intestinaux », 10/2017, de Paraud Carine. Consulté le 25/08/2020 et disponible sur <https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-01802718/document>

<sup>46</sup> Diaporama « mécanismes de résistance aux antiparasitaires » de RIOU Mickaël à l'Université Catholique de Louvain rubrique « définition et développement de la résistance ». Consulté le 26/08/2020 et disponible sur <https://www.farm.ucl.ac.be/FARM2510/2008-2009/Riou/FARM2510-Riou-antiparasitaires-fev09-BW-1dia.pdf>

### III.4.1 Les différents mécanismes de résistances

Il existe plusieurs degrés de résistances aux antiparasitaires tels que :

- ❖ Résistance simple correspondant à un parasite résistant à un seul antiparasitaire
- ❖ Résistance de famille impliquant une résistance à plusieurs antiparasitaires de la même famille et ayant le même mécanisme d'action
- ❖ Résistance croisée c'est-à-dire vis-à-vis de plusieurs antiparasitaires de familles différentes ayant la même cible
- ❖ Résistance multiple regroupe au moins deux antiparasitaires de familles différentes

D'autre part, ces mécanismes de résistances peuvent être classés en deux catégories. La première concerne les mécanismes induisant une diminution de la réponse face à l'antiparasitaire. Ceci s'explique par une altération des sites d'affinités pour la molécule. La seconde implique les mécanismes réduisant le temps d'exposition avec l'antiparasitaire. C'est pourquoi on observe une perturbation des processus d'élimination de la molécule active<sup>47</sup>.

En effet, une résistance simple se caractérise par la faculté à ne pas absorber le métabolite, à modifier la cible sur laquelle le médicament agit et également à l'éliminer rapidement.

Décrivons davantage la résistance de famille. Par exemple, les benzimidazoles se fixent sur la  $\beta$ tubuline. Or, face à des parasites résistants, on observe une mutation de la  $\beta$ tubuline qui est une protéine constituée de deux isotypes dépendants de deux gènes particuliers.

Par ailleurs, on distingue un procédé nommé, réversion de la résistance, qui permet un retour de la valeur de la DL50 à celle d'un parasite sensible de la même espèce. Autrement dit, ce phénomène se caractérise par une réduction des individus résistants après arrêt de l'antihelminthique exerçant une pression de sélection.

### III.4.2 Les facteurs favorisant les résistances antihelminthiques

On distingue des facteurs liés aux parasites, aux antiparasitaires ainsi qu'à l'environnement de vie de l'équidé.

- ❖ Facteurs liés aux parasites

Tout d'abord, l'extension de résistances aux antiparasitaires est favorisée par un changement prompt et considérable des générations de parasites. Par exemple, les cyathostomes possèdent un cycle biologique de 6 à 14 semaines, sans hypobiose, ce qui leur permet un renouvellement rapide des générations. D'autre part, la femelle cyathostome pond un nombre important journalier d'œufs (environ 3000) assurant une propagation rapide et efficace des allèles de résistance. Ainsi, un cycle biologique court et une grande prolificité des parasites conduisent à l'émergence de populations résistantes.

Comme autre facteur, on retrouve l'hypobiose durant laquelle les larves s'enkystent et deviennent résistantes en majorité. Cette hypobiose se qualifie comme une période inaccessible aux

---

<sup>47</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux antihelminthiques » de 2005, rubrique « mécanismes de résistances ». Consultée le 24/08/2020.

antiparasitaires. Ces larves représentent la principale source des adultes à l'origine de la génération suivante. Le cheval est alors un incroyable vecteur de développement et de propagation d'allèles de résistance, largement favorisés par cette période qu'est l'hypobiose.

A cela, s'ajoute la position des vers adultes dans la partie postérieure du tractus digestif (colon et caecum). En effet, l'antihelminthique est essentiellement absorbé et métabolisé avant le passage dans le côlon postérieur, ce qui empêche l'atteinte des concentrations efficaces induisant un sous-dosage.

#### ❖ Facteurs liés aux antihelminthiques

La principale cause de l'émergence de parasites résistants est l'usage rapproché et répété d'antihelminthiques. En effet, plus la fréquence d'utilisation est importante, plus on exerce une pression de sélection de gènes résistants. A l'inverse, freiner le rythme d'administration d'antiparasitaires offre une survie et une reproduction de parasites sensibles réduisant ainsi la proportion d'helminthes résistants dans la population globale infestante.

La période à laquelle sont administrés les traitements a une importance capitale puisque le climat météorologique joue sur la survie des parasites et leur capacité à transmettre les allèles de résistance à la génération suivante.

D'autre part, l'efficacité de l'antiparasitaire est une clé essentielle pour s'opposer à la naissance de résistance. En effet, une molécule efficace à l'unanimité détruit tout parasite sur son passage et donc empêche l'apparition de résistance. Malheureusement, très souvent, reste un pourcentage minime de parasites survivant au traitement. Ceux-ci peuvent alors se reproduire et muter en parasites résistants au cours des futures descendance<sup>48</sup>.

Il est recommandé une rotation lente (tous les ans minimum) des principes actifs, c'est-à-dire, éviter l'alternance rapprochée des classes d'antiparasitaires. L'application de cette théorie permet d'empêcher la sélection de parasites présentant des résistances multiples. A contrario, l'association d'antiparasitaires de classes différentes permet de retarder la survenue de résistances.

Au sein des facteurs de risque de l'émergence de résistances, on retrouve le mésusage, sous-dosage ou encore surdosage médicamenteux. Le sous-dosage va favoriser la survie des parasites résistants transmettant les gènes de résistance à leur descendance. Il est souvent le résultat d'une mauvaise approximation du poids du cheval, d'une prise imparfaite du médicament lorsqu'il est mélangé aux granulés.

Le surdosage, lui, est responsable d'une hypersélection d'individus extrêmement résistants.

---

<sup>48</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux antihelminthiques » de 2005, rubrique « facteurs favorisant l'apparition de résistances ». Consultée le 25/08/2020.



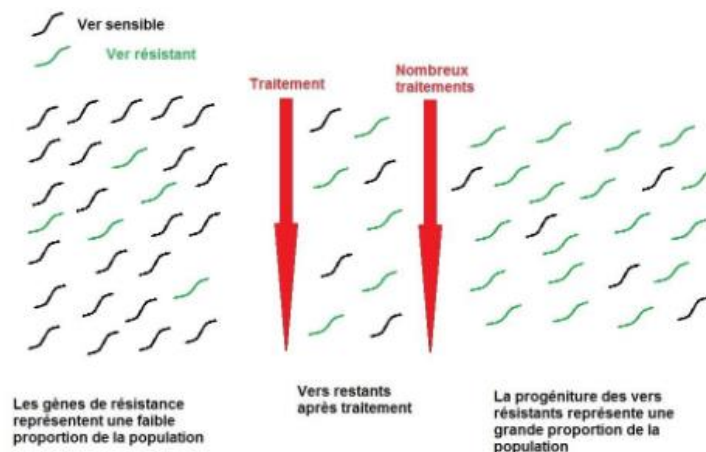


Figure 31 : Schéma montrant la pression de sélection exercée par l'emploi récurrent d'antihelminthiques<sup>49</sup>

#### ❖ Facteurs liés à l'environnement du cheval

Un surpâturage ou une grande concentration d'équidés entraîne quasiment systématiquement la contamination des pâtures et donc la nécessité de traitements antiparasitaires réguliers. De plus, un même pâturage rassemblant diverses classes d'âge est un facteur de risque d'infestation pour les yearlings (équidé entrant dans sa seconde année de vie). Il faut donc porter une attention particulière à la conduite d'élevage qui peut être source de contamination parasitaire et, in fine, le développement de parasites résistants.

Le but au sein d'un élevage est de limiter les infestations afin de retarder la chimiorésistance qui est essentiellement favorisée par un usage répété d'antihelminthiques. Au cœur des élevages, on retrouve la stratégie « dose and move<sup>50</sup> », régulièrement appliquée, pour traiter les chevaux infestés. Elle consiste à administrer au cheval une molécule antiparasitaire à large spectre pour ensuite le placer sur une pâture saine. Les effets positifs immédiats sont assurés. Cependant, les effets au long terme sont davantage discutables puisque des résistances peuvent apparaître lorsque des molécules à risque de résistance sont administrées. En effet, s'il existe une population de parasites chimiorésistants au sein de l'effectif traité, seuls ceux-ciensemenceront la nouvelle pâture. Toutefois, les souches résistantes disparaissent lorsqu'une pâture demeure inhabitée un certain temps.

Petit apparté, un pré se recontamine en 3 à 4 semaines. Le transfert des équidés sur une parcelle jusqu'alors inoccupée peut permettre de réduire la charge parasitaire.

#### III.4.3 L'étude des résistances équine aux antiparasitaires

Historiquement, la notion de résistance est apparue dans les années 60. Certains cyathostomes se sont montrés résistants à la phénothiazine qui agit par blocage de la transmission dopaminergique, mais sont aujourd'hui retirés du marché. Les résistances se sont étendues par la suite à d'autres molécules et espèces de parasites. Dernièrement, la résistance chez *Parascaris equorum* est avérée et chez *Oxyuris equi* suspectée.

<sup>49</sup> Thèse de Dr Vétérinaire de Dubes Chloé de 2017 « Résistance des strongles digestifs des chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête corproscopique en Aquitaine » rubrique « état des lieux de la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 26/08/2020.

<sup>50</sup> Thèse de Dr Vétérinaire de 2004 de Elise, Anne Huchard intitulée « Connaissance actuelle sur les méthodes de lutte contre les helminthoses digestives du cheval », rubrique « les facteurs liés à la conduite d'élevage ». Consultée le 24/08/2020.

L'apparition des différentes classes d'anthelminthiques entraîne progressivement l'émergence de résistances quelques temps après chacune de leur commercialisation.

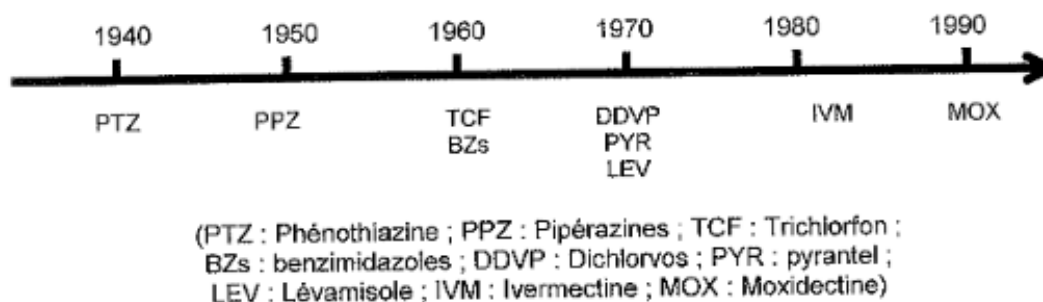


Figure 32 : Frise illustrant la chronologie de commercialisation des antiparasitaires utilisés chez les équidés<sup>51</sup>

On répertorie trois classes d'anthelminthiques utilisées pour le traitement des nématodes parasites :

- ❖ Benzimidazoles
- ❖ Tétrahydropyrimidine
- ❖ Lactones macrocycliques

#### III.4.3.1 Résistance aux benzimidazoles

Tout d'abord, les benzimidazoles (fenbendazole, mebendazole) sont des molécules largement employées par leurs indications multiples. Ils ont une action sur une protéine : la tubuline qui est le principal constituant des microtubules du cytosquelette. Ils agissent par inhibition de la polymérisation des microtubules.

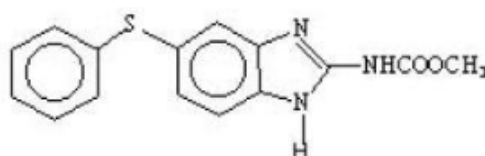


Figure 33 : Structure chimique du fenbendazole ( $C_{15}H_{13}N_3O_2S$ )<sup>52</sup>

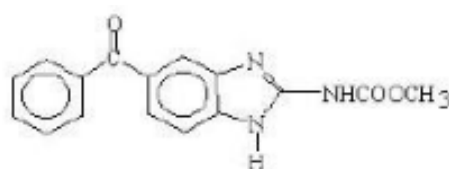


Figure 34 : Structure chimique du mebendazole ( $C_{16}H_{13}N_3O_3$ )<sup>52</sup>

<sup>51</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux anthelminthiques » de 2005, rubrique « Historique des résistances des parasites aux anthelminthiques ». Consultée le 27/08/2020.

<sup>52</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments anthelminthiques équins : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « les molécules disponibles ». Consultée le 27/08/2020.

L'inefficacité des benzimidazoles se traduit par divers mécanismes :

- ❖ L'absence de désintégration des microtubules des cellules intestinales des parasites résistants
- ❖ La multiplication des enzymes de détoxification, telle que la glutathion-S-transférase, chez les nématodes chimiorésistants favorisant son élimination par modification de sa structure moléculaire

La capacité catalytique décrite dans le second mécanisme s'observe par une simple substitution d'un acide aminé de la séquence d'un gène à l'origine d'une mutation ponctuelle d'un nucléotide. Elle est essentiellement rencontrée lors d'un sous-dosage en antihelminthique.

Le test de réduction d'excrétion fécale des œufs à la suite de la prise de benzimidazoles a révélé une résistance parasitaire à cette classe d'antihelminthique. En effet, le pourcentage était compris entre 0 et 73 % ce qui est très en-dessous de la limite des 95% tolérée<sup>53</sup>.

#### III.4.3.2 Résistance au pyrantel

Le pyrantel appartient à la famille des tétrahydropyrimidines, on utilise le sel le pamoate de pyrantel dans les vermifuges. A l'inverse, le sel tartrate de pyrantel est toxique pour les chevaux.

Le pamoate de pyrantel est un agoniste des récepteurs à l'acétylcholine, c'est-à-dire qu'il se fixe aux récepteurs nicotiques des cellules musculaires entraînant une contraction musculaire irréversible et in fine, la paralysie spastique du parasite. D'autre part, on remarque que son mécanisme d'action est opposé à celui de la pipérazine, à l'origine de la contre-indication d'association de ces deux molécules.

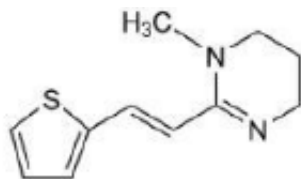


Figure 35 : Structure chimique du pyrantel ( $C_{11}H_{14}N_2S$ )<sup>52</sup>

Le FECRT donne un résultat de seulement 28% chez les cyathostomes permettant ainsi la mise en évidence de résistances chez les petits strongles vis-à-vis du pyrantel<sup>53</sup>.

Cela se traduit par un défaut d'expression de la transcription des sous-unités du récepteur à l'acétylcholine conduisant à une diminution de la fixation du pyrantel à ces récepteurs et donc une inefficacité de l'antihelminthique.

#### III.4.3.3 Résistance aux lactones macrocycliques

L'ivermectine est une des molécules phares des lactones macrocycliques retrouvée dans la sous-famille des avermectines. Parallèlement, la moxidectine est une milbémicine faisant partie intégrante de cette classe médicamenteuse.

Ces molécules activent les canaux chlore-glutamate-dépendants présents dans les cellules nerveuses ou musculaires. Ainsi, on observe une augmentation de la perméabilité membranaire aux ions chlorures puis une hyperpolarisation de la cellule nerveuse conduisant à la paralysie du parasite.

<sup>53</sup> Thèse de Dr en pharmacie de Memain Elodie de 2010 « la vermifugation du cheval » rubrique « la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 28/08/2020.

A concentration plus élevée, ces principes actifs vont agir avec les canaux chlore-dépendants par stimulation des récepteurs de l'Acide-Gamma-Amino-Butyrique (GABA). Il s'ensuit une hyperpolarisation prolongée de la cellule nerveuse aboutissant à la paralysie du parasite.

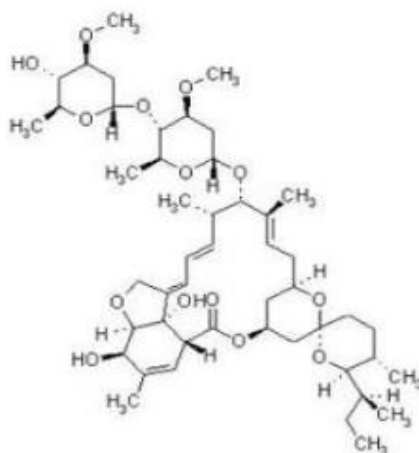


Figure 36 : Structure chimique de l'ivermectine ( $C_{47}H_{72}O_{14}$ )<sup>52</sup>

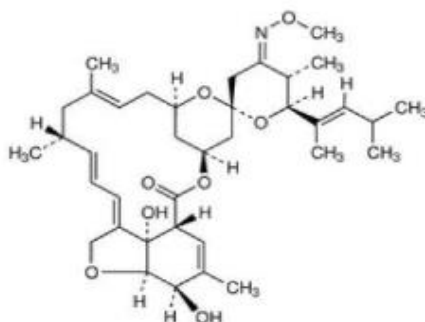


Figure 37 : Structure chimique de la moxidectine ( $C_{37}H_{53}NO_8$ )<sup>52</sup>

Deux mécanismes de résistance s'offrent à nous :

- ❖ Le premier est dû à une modification des sous-unités des récepteurs GABA empêchant alors la fixation des lactones macrocycliques sur ceux-ci. Il en découle une baisse de l'efficacité allant jusqu'à l'inefficacité totale de ces molécules.
- ❖ Le second s'observe par l'augmentation de la production des enzymes de détoxification (oxydases) chez les strongles résistants, favorisant l'élimination du xénobiotique.

Comme nous avons pu le constater précédemment, les lactones macrocycliques sont les derniers antihelminthiques mis sur le marché (1980). Leur situation semble jusqu'ici homogène avec un FECRT supérieur à 95 %. Cependant, certaines études traduisent des pertes d'efficacité, nous alertant sur des débuts de résistances.

Par exemple, l'étude de Traversa met en évidence en 2012 une résistance des petits strongles à l'ivermectine et chez un autre équidé à la moxidectine avec un FECRT respectif de 66,6 % et 0%<sup>54</sup>. Prenons maintenant une autre étude, celle de Geurden de 2013 en Basse-Normandie qui conclue à l'efficacité de l'ivermectine à 100% sur la totalité des équidés de l'étude.

Pour préserver au maximum cette classe d'antihelminthique de l'émergence des résistances, il est capital de limiter les administrations répétées de ces molécules et cela passe par une prescription raisonnée et à bon escient des médecins vétérinaires.

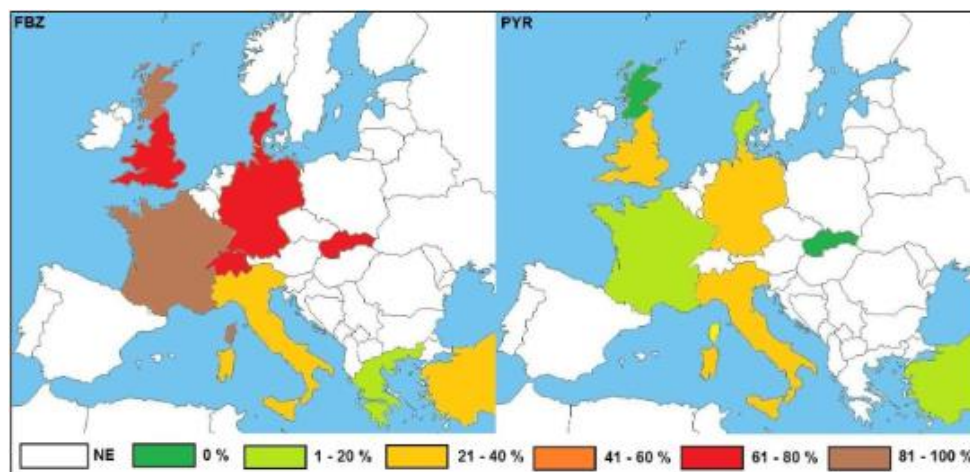


Figure 38 : Carte illustrant la prévalence en pourcentage des résistances au fenbendazole (FBZ) et au pyrantel (PYR) au sein de l'Europe<sup>54</sup>

Ce tableau récapitule l'ensemble des résistances rencontrées au cœur de l'Europe. La résistance au fenbendazole est cosmopolite, avec pour la majorité de l'Europe, une prévalence au-delà des 40%. Concernant la résistance au pyrantel, celle-ci est moitié moins importante. Pour éviter qu'elle ne s'accroisse, il est nécessaire de sensibiliser la population au réel danger d'apparition de résistances qui ne cesse d'augmenter au fil des années.

#### IV. Rôle du pharmacien en parasitologie digestive équine

Selon la législation, la dispensation et la promotion du bon usage du médicament à usage vétérinaire sont des rôles essentiels du pharmacien d'officine. Il se doit de répondre aux demandes de ses clients/patients et de prodiguer les conseils adaptés et optimaux. De toute évidence, le pharmacien d'officine doit satisfaire le client sans empiéter sur l'exercice du Docteur en médecine vétérinaire.

Pour un conseil idéal et complet, le pharmacien doit acquérir des connaissances solides sur la physiopathologie équine et être en capacité de donner le traitement adéquat pour une pathologie bénigne n'exigeant pas d'ordonnance du vétérinaire.

Une formation complémentaire en pharmacie vétérinaire est possible et recommandée. Elle vise à développer et renforcer les connaissances du pharmacien. Il s'agit du Diplôme Universitaire (DU) de pharmacie vétérinaire. Dans la rubrique « les grands animaux » sont étudiés plus spécifiquement les équidés avec une partie sur la physiopathologie. Il est réalisable dans diverses villes telles que Caen, Lyon, etc. Ce DU est incontournable pour les pharmaciens d'officine exerçant dans des régions à forte concentration équine. Par exemple, la Normandie est reconnue pour être la région du cheval par excellence, l'élevage y est très conséquent<sup>55</sup>. D'autre part, les pharmacies situées à proximité d'hippodromes, centres équestres, parcs fédéraux, appellent à la compétence en pharmacie vétérinaire.

<sup>54</sup>Thèse de Dr Vétérinaire de Dubes Chloé de 2017 « Résistance des strongles digestifs des chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête corproscopique en Aquitaine » rubrique « Situation actuelle en France ». Consultée le 28/08/2020.

<sup>55</sup> Article « 5 régions du cheval en France ! » de France Attractive, 2014. Consulté le 02/09/2020 et disponible sur <https://www.franceattractive.com/actualites/5-regions-pour-decouvrir-5-particularites-en-terme-delevage-et-de-pratiques-equines/>

#### IV.1 Prophylaxie : mesures sanitaires et gestion de l'environnement du cheval

Tout d'abord, la gestion des infestations parasitaires ne se résout pas simplement par l'utilisation de traitements antihelminthiques. En effet, seulement 10 % de la charge parasitaire sont présents dans l'organisme du cheval. Les 90 % restant se trouvent dans le milieu extérieur. Il est donc capital d'associer des règles d'hygiène strictes et rigoureuses au traitement chimique de la parasitose.

##### IV.1.1 Gestion des pâtures et des boxes

Le principal vecteur de parasite n'est autre que les crottins. Pour cela, le propriétaire du cheval doit veiller à ce que les crottins soient retirés du box tous les jours et un curage complet hebdomadaire doit être effectué. D'autre part, une désinfection bactéricide et fongicide des mangeoires, abreuvoirs, boxes à l'aide de CRESYL® (produit à base d'huile phénolique et de crésol oxyc) est nécessaire pour palier au risque de contamination parasitaire. Le moyen le plus efficace est un nettoyeur haute pression à eau chaude. Par ailleurs, il faut savoir que les ascaris sont résistants à la majorité des antiseptiques.

De plus, il faut privilégier la consommation de nourriture en hauteur afin d'éviter l'ingestion de fourrages et de granulés souillés par les excréments contenus dans la litière. On préférera une litière non comestible, comme les copeaux de bois, si l'équidé n'est pas nourri à volonté. Soit dit en passant, la paille est une litière comestible par l'équidé. Cependant, sa réputation n'est plus à faire, celle-ci provoque régulièrement la formation de bouchons dans le tube digestif responsable de coliques. La paille n'est donc plus la litière à prioriser pour les chevaux. Malgré tout, elle reste la litière de référence car les copeaux sont plus onéreux.



Figure 39 : litière du box d'un cheval à base de copeaux de bois<sup>56</sup>

Une des mesures de lutte sanitaire essentielle est de limiter le surpâturage, c'est-à-dire une concentration raisonnée et moindre de chevaux sur une même parcelle. La densité optimale serait d'un cheval par hectare. Ainsi, les déjections ne seront pas concentrées dans un espace réduit, sachant que les équidés respectent généralement un périmètre de refus autour des aires de défécation.

Concernant la composition des pâtures, il faut prendre en compte les différentes classes d'âges : poulains, jeunes chevaux (< 2 ans), adultes. Il est donc primordial de faire des groupes selon les âges. Par exemple, les jeunes chevaux sont de forts excréteurs et potentiellement de fortes sources de contamination. On prêtera une attention particulière à ne surtout pas mélanger les poulains non sevrés et leurs mères, qui sont des individus plus sensibles au programme de contrôle du parasitisme différent, avec les jeunes chevaux et adultes.

---

<sup>56</sup> Site Hippique sellerie - équitation sport et nature rubrique « entretenir la litière du box ». Consulté le 03/09/2020 et disponible sur <https://www.heppique.fr/entretenir-la-litiere-du-boxe/>

Par ailleurs, on recommande le broyage de la végétation et le hersage des pâtures par temps chaud et sec afin de tuer les larves et œufs présents sur la pâture. Ensuite, il est possible d'assainir le pré en répandant des produits larvicides tels que la cyanamide calcique ou la chaux vive<sup>57</sup>. Il faudra bien veiller à remettre les chevaux dans ce pré après un laps de temps d'un mois minimum et leur mettre du fourrage à volonté car ceux-ci refusent souvent l'herbe traitée pendant quelques mois.

La culture fourragère doit se faire sur des parcelles non contaminées. On préférera les pâtures assainies. Après la production du fourrage, ces prés seront attribués aux populations sensibles et vulnérables puisqu'elles sont généralement dépourvues de parasites.

Ces méthodes combattent les infestations aux nématodes mais sont inefficaces contre la gastrophilose. En effet, les œufs de gastrophiles sont essentiellement présents sur la robe de l'équidé. Le remède efficace repose sur l'utilisation d'insecticides.

#### IV.1.2 Stratégie d'évasion : la rotation des pâtures

La rotation des pâtures est une stratégie intéressante dans la lutte sanitaire des helminthoses. Cependant, celle-ci doit être réalisée intelligemment et correctement. La réintroduction des équidés sur la pâture dépend des conditions climatiques. En effet, une pâture laissée libre à la saison estivale (> 30°C) démontre une destruction quasiment complète des parasites.

Pour optimiser le risque d'infestation, on recommande de changer de pré toutes les 3 semaines puis de la laisser libre pendant un trimestre afin de réduire la charge parasitaire.

La méthode « dose and move » consiste à traiter les chevaux d'une même pâture occupée depuis un certain temps, pour ensuite les déplacer sur une nouvelle parcelle saine 48 heures plus tard. On limite alors, grâce à cette stratégie, le risque de contamination de la nouvelle pâture. Cependant, il faut faire attention au phénomène de résistance puisqu'une population de parasites chimiorésistants peut se cacher au sein du troupeau et ensemençer la nouvelle pâture. Il faudra bien veiller à ramasser les fèces post-traitement.

#### IV.1.3 Stratégie de dilution

L'alternance bovins/chevaux sur des mêmes parcelles est judicieuse puisque les parasites touchant les équidés sont différents de ceux affectant les bovins. Ces derniers ingèrent ces parasites qui ne peuvent évoluer au sein de leur organisme, ce qui interrompt le cycle biologique du parasite.

Le co-pâturage, qui consiste à laisser des bovins avec des chevaux sur une même pâture, doit être pratiqué avec parcimonie. En effet, celui-ci peut avoir l'effet inverse et nuire aux chevaux. Cela s'explique par l'ingestion de la partie haute de l'herbe qui contient peu de larves infestantes par les bovins. Puis, le cheval mange l'herbe rase qui est un facteur de contamination parasitaire majeur.

En pratique, la gestion des besoins alimentaires des animaux n'est pas toujours évidente avec un pâturage simultané. Ce dernier conduit également à un inconvénient majeur qui est le développement de parasites communs. Il faut donc privilégier le pâturage alterné. Cependant, cela implique la possession d'un grand nombre de prairies destinées à cet effet.

---

<sup>57</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équin : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « gestion de l'environnement ». Consultée le 08/09/2020.

Il existe également le cycle de rotation trisannuel caractérisé par l'occupation annuelle d'une même pâture par des chevaux, puis l'année suivante par des ruminants et enfin l'année d'après par la mise en culture de la parcelle.

Pour une meilleure gestion parasitaire, il est possible de distribuer aux propriétaires d'équidés, au sein de l'officine, une petite brochure récapitulative des conduites à tenir pour lutter efficacement contre les helminthes. C'est pourquoi, j'ai trouvé intéressant de créer une brochure qui regroupe les mesures sanitaires non médicales pour les pharmacies d'officine (annexe 1).

## IV.2 Chimio prophylaxie : vermifugation

La vermifugation est un acte consciencieux permettant l'administration d'une ou plusieurs molécules antiparasitaires. On utilise majoritairement la voie orale sous forme de gel ou de pâte dans une seringue pré-remplie. Cependant, le vétérinaire peut décider d'administrer le vermifuge via une sonde nasogastrique, ce qui permet à la molécule active d'atteindre directement l'estomac de l'équidé.

### IV.2.1 Comment cela fonctionne-t-il ?

#### ❖ Vermifugation per os

Des étapes sont capitales avant de vermifuger son cheval. Tout d'abord, il est recommandé de vider le box de l'équidé 48 heures après le geste et de le désinfecter soigneusement au CRESYL®. En effet, ces 48 heures sont extrêmement importantes, puisqu'il s'agit de la période durant laquelle les parasites vont être détruits par le produit chimique. La désinfection complète du box est donc une précaution à prendre pour éviter le risque d'infestation du cheval. D'autre part, le cheval vermifugé doit rester au box durant ces 48 heures également de manière à éviter qu'il contamine les pâtures.

Intéressons-nous maintenant au moment le plus opportun pour effectuer cet acte. On préférera le vermifuger le matin car le pic de concentration plasmatique se trouve aux alentours des 6 heures après l'administration. Cela permet donc la mise en place d'une étroite surveillance de l'équidé au cours de la journée pour prévenir une éventuelle réaction allergique et d'éventuels effets indésirables provoqués par les principes actifs administrés. On distingue comme effets indésirables : des désordres digestifs avec des coliques modérées et transitoires ainsi que des selles molles, ou encore un gonflement des lèvres, de la langue et une hypersalivation.

L'administration du vermifuge doit se faire dans le calme, dans un box où l'équidé se sent en confiance. Si la forme du vermifuge est une pâte ou un gel, la prise du repas sera décalée à plus tard pour éviter les soucis de déglutition.

Le protocole d'administration d'un vermifuge sous forme de pâte ou de gel est le suivant :

- ✓ Le cheval est mis en confiance par des caresses et le rassurant par la voix
- ✓ La bouche du cheval doit être vide, exempte de tout aliment
- ✓ La dose à administrer à l'aide de la seringue est préparée
- ✓ La bouche de l'équidé est ouverte en passant son doigt au niveau de l'espace dépourvu de dents nommé « barres »
- ✓ La seringue est insérée au niveau de cet espace vers le milieu de la langue et le plus profondément possible
- ✓ L'antihelminthique est administré avec la tête relevée afin d'éviter la perte de principe actif





Figure 40 : Administration d'un vermifuge par voie orale à un équidé<sup>58</sup>

Le protocole pour les liquides est variable. Il peut se faire comme les pâtes ou gel ou alors il suffit de mélanger à la ration alimentaire du cheval. Il existe une autre forme par voie orale : la poudre. Celle-ci sera mélangée à l'alimentation. Toutefois, avec ces deux dernières formes orales, il faudra bien veiller à l'ingestion de la totalité du vermifuge afin d'obtenir une efficacité optimale et suffisante.

Les vermifuges en comprimés sont également possibles. On les administre directement par ouverture de la cavité buccale ou bien mélangés à la ration. Administrer directement permet de s'assurer de la bonne prise de l'antiparasitaire.

#### ❖ Vermifugation par sondage

Cette voie d'administration fait usage d'une sonde nasogastrique favorisant le passage direct du vermifuge dans l'estomac. Cependant, cette technique est peu usitée en France. Elle est essentiellement utilisée chez les chevaux qui ont tendance à recracher le vermifuge.

Par ailleurs, elle présente quelques avantages à la voie per os tels que :

- ✓ Absence d'effets indésirables buccaux, puisque le vermifuge n'est pas en contact avec la bouche du cheval
- ✓ Absence de perte de principe actif
- ✓ Pas de risque de sous-dosage car le produit rejoint directement l'estomac

Cependant, cette voie fait aussi l'objet d'inconvénients :

- ✓ Acte obligatoirement réalisé par un vétérinaire donc plus onéreux que la voie orale réalisable par le propriétaire directement
- ✓ Possibles réactions à la pose de la sonde : irritation de la muqueuse, hémorragies
- ✓ Acte plus traumatisant pour le cheval comparé à l'administration par voie orale

Le propriétaire du cheval peut se procurer son vermifuge prescrit sur une ordonnance du vétérinaire dans divers endroits comme la clinique vétérinaire ainsi que la pharmacie d'officine. Cependant, le

<sup>58</sup> Image montrant l'administration d'un vermifuge tirée du journal Goergette MAG, le média de la cavalière, rubrique « vermifuge : stop au cal-vers ! ». Consultée le 18/09/2020.

vétérinaire prend rarement le temps de rédiger cette ordonnance, obligeant le propriétaire à déroger à la règle pour ces médicaments de liste II.

Les mentions obligatoires à apposer sur l'ordonnance sont les suivantes<sup>59</sup> :

- ✓ Nom, prénom et adresse du propriétaire de l'animal
- ✓ Nom, prénom, adresse et numéro national d'inscription à l'Ordre du vétérinaire
- ✓ Date de la prescription
- ✓ Identité de l'animal comportant son âge, sexe, espèce, nom ou numéro d'identification de l'animal
- ✓ Dénomination de l'antihelminthique, sa posologie et voie d'administration

#### IV.2.1.1 Facteurs de sélection des animaux à traiter

##### ❖ Âge

Au cours de la partie précédente reprenant l'ensemble des parasites intestinaux, nous avons souligné la sensibilité extraordinaire des jeunes chevaux (< 2 ans) pour les petits strongles. En effet, rappelons que les jeunes sont d'excellents excréteurs avec des délais plus courts de réapparition des œufs dans les crottins. C'est pourquoi, les jeunes équidés montrent plus souvent une symptomatologie clinique et sont donc atteints de cette parasitose.

A l'opposé, les retraités ou immunodéprimés ont un système immunitaire plus affaibli et sont plus à risque de contracter une parasitose.

In fine, nous remarquons que les jeunes chevaux, retraités et immunodéprimés ont un calendrier de vermifugation plus complexe que celui des chevaux adultes en bonne santé. En effet, ils doivent être vermifugés plus régulièrement, c'est-à-dire espacés d'une durée équivalente à la durée de réapparition des œufs dans les selles. Il s'ensuit un éventuel suivi coprologique.

##### ❖ État physiologique et milieu de vie

Après la gestation, les juments sont plus à risque de parasitoses en raison d'une diminution de leur réponse immunitaire.

Concernant les équidés vivant au pré, on recommande de pratiquer au minimum 3 vermifugations par an au moment du printemps, de l'été et à la fin de l'automne. Un vermifuge supplémentaire peut s'ajouter pour prévenir l'infestation par la strongylose. Si les chevaux vivent au box l'hiver, il est indispensable de les traiter un mois avant le retour au pré.

Si le cheval vit au box, on se contente de deux vermifuges annuels à la saison du printemps et de l'automne. En revanche, il faut s'assurer qu'ils ne sortent pas au pré sinon trois vermifuges annuels seront alors nécessaires. Le risque d'infestation aux gastérophiles, cestodes et strongles n'est pas négligeable.

---

<sup>59</sup> Thèse de Dr en pharmacie de MEMAIN Elodie de 2010 intitulée « la vermifugation du cheval » rubrique « délivrance de produits vétérinaires ». Consultée le 16/09/2020.

#### IV.2.1.2 Facteurs décisionnels de l'antiparasitaire idéal

##### ❖ Choix de l'antihelminthique adapté

Être indemne de parasites est corrélé à un choix minutieux de principes actifs efficaces et sélectifs de la parasitose en question. Précédemment, nous avons abordé l'évaluation de l'efficacité des différentes molécules par un test de réduction d'excrétion fécale des œufs (FECRT). Le FECRT s'évalue en comparant les pourcentages de niveaux d'excrétion des œufs des chevaux avant et quinze jours après le traitement. Cependant, il n'est pas envisageable de réaliser ce test lors de chaque administration de vermifuge puisque cela représenterait un coût économique trop important. En revanche, il est recommandé d'effectuer ce test une fois par an pour l'ensemble des molécules utilisées au sein de l'écurie ou élevage.

Par ailleurs, la posologie d'antihelminthique à administrer est fonction du poids de l'équidé. Il est donc indispensable de connaître le poids de son cheval afin d'éviter tout risque de sous ou surdosage. Rappelons que la principale conséquence d'un sous-dosage est l'émergence de résistances des vers contre le médicament antiparasitaire.

##### ❖ Périodes idéales de l'année

Le moment idéal pour vermifuger son cheval sera plutôt lorsque l'excrétion des œufs est importante. Le principal but du traitement est d'empêcher la dissémination des parasites dans le milieu extérieur. De plus, le traitement est à réaliser en fonction des cycles biologiques des différents parasites et demande un raisonnement judicieux par parasite. Cependant, si l'animal est contaminé par diverses parasites, il faudra mettre en place rapidement un traitement curatif et cela, quelle que soit la saison.

Par ailleurs, le changement de vermifuge au cours d'une année est nécessaire puisqu'il faut prendre en compte les différentes saisons de l'année. En effet, en hiver le cheval ne sera pas atteint des mêmes parasitoses qu'en été. C'est pour cela qu'il faut adapter le traitement et varier l'administration des principes actifs en fonction des espèces cibles.

En hiver, on cherche à éliminer les parasites qui se sont accumulés les mois qui l'ont précédé : strongles, gastérophiles, cestodes. Il est donc intéressant de mettre en place un traitement larvicide sur les cyathostomes entrant en hypobiose pour éviter l'usage des molécules efficaces contre les larves quiescentes enkystées.

Au printemps, les strongles et gastérophiles, notamment les larves dormantes enkystées sont traités si aucun traitement n'a été réalisé en hiver contre les larves entrant en hypobiose.

Lors de la saison de pâturage en été, des vermifuges adulticides tels que le pamoate de pyrantel sont administrés en préventif permettant de réserver les molécules à large spectre pour l'entrée de l'hiver.

Ainsi, nos stratégies de vermifugation expliquées précédemment s'expliquent également par le fait qu'aucun antihelminthique sur le marché ne traite les trois grandes classes de vers : ronds, plats, et gastérophiles.

D'autre part, tous les antihelminthiques, excepté le praziquantel, combattent l'oxyurose. Il est ainsi préférable de faire un choix méticuleux en fonction des autres parasitoses saisonnières qui sera aussi efficace contre les oxyures.

## ❖ Récurrence des traitements

L'intervalle de temps entre deux administrations de vermifuge dépend essentiellement des durées de réapparition des œufs dans les crottins pour les antiparasitaires utilisés. Cette durée de réapparition des œufs est normalement consacrée à la constatation de phénomènes de résistance. Cependant, elle peut également servir d'indicateur de temps entre deux administrations successives. Cette méthode est généralement observée chez les chevaux dits « forts excréteurs ». Dans l'hypothèse où le traitement antihelminthique d'un cheval fort excréteur est différé par rapport à cet indicateur de temps de réapparition des œufs, alors une contamination importante du milieu de vie est à présager. A l'inverse, si le traitement est réalisé avant la fin de la période de réapparition des œufs dans les selles, alors une émergence de résistances chez les parasites est à prévoir.

Par ailleurs, à l'arrivée d'un nouvel habitant à l'écurie, il est préférable de le vermifuger directement et de le mettre dans un box isolé pendant 48 heures afin d'empêcher la propagation des vers qu'il pourrait éjecter.

### IV.2.2 Stratégie d'optimisation

#### IV.2.2.1 Vermifugation sélective : quel calendrier de vermifugation ?

La vermifugation sélective consiste à administrer un vermifuge de manière raisonnée et adaptée à l'animal afin de diminuer l'usage de principes actifs. Les programmes de vermifugation sont basés sur les comptages d'œufs dans les crottins qui franchissent une barrière préalablement définie. Le but de cette stratégie sélective est donc de diminuer l'administration des traitements antihelminthiques en ciblant une population clé : les forts excréteurs. Parallèlement à cela grâce à cette méthode, on tente de maîtriser un niveau de contamination faible des prairies.

Par ailleurs, on cherche le juste milieu pour traiter les équidés afin d'éviter les signes cliniques des parasitoses. Cependant, cette méthode s'oppose aux traitements massifs et fréquents des animaux pour éradiquer tous les parasites. Cette fréquence élevée de traitements antihelminthiques favorise l'apparition de résistances, ce que nous cherchons justement à éviter.

Après une réflexion personnelle sur les différentes périodes d'apparition des parasites, je souhaite proposer différents calendriers de vermifugation équités. Cependant, il revient au vétérinaire la responsabilité du choix du protocole de vermifugation de chaque équidé. En effet, celui-ci évaluera établira un calendrier de vermifugation spécifique pour chaque cheval en fonction de différents paramètres tels que :

- ✓ Âge
- ✓ Poids
- ✓ État physiologique
- ✓ Mode de vie
- ✓ Pouvoir excréteur : fort ou faible

Calendrier de vermifugation d'un poulain (né en mars) :

Périodes conseillées	Printemps (mars/avril)	Été (juin)	Été (août)	Hiver (décembre)
Antihelminthiques utilisés	PANACUR® (Fenbendazole)	PANACUR® (Fenbendazole)	EQVALAN® (Ivermectine)  EQUEST® (Moxidectine)	EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)

Calendrier de vermifugation du jeune cheval (< 2 ans) :

Périodes conseillées	Printemps (mars/avril)	Été (juin)	Automne (septembre)	Hiver (décembre)
Antihelminthiques utilisés	NOROMECTIN® (Ivermectine)	PANACUR® (Fenbendazole)  EQVALAN® (Ivermectine)  EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)	NOROMECTIN® (Ivermectine)  STONGID® (Pyrantel)	EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)

Calendrier de vermifugation du cheval adulte vivant au pré :

Périodes conseillées	Printemps (mars/avril)	Été (juin)	Automne (septembre)	Hiver (décembre)
Antihelminthiques utilisés	PANACUR® (Fenbendazole)  EQUEST® (Moxidectine)  EQVALAN® (Ivermectine)	PANACUR® (Fenbendazole)  EQVALAN® (Ivermectine)  EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)	NOROMECTIN® (Ivermectine)  STONGID® (Pyrantel)	EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)

#### Calendrier de vermifugation du cheval adulte vivant au box :

Périodes conseillées	Printemps (mars/avril)	Été (juin)	Automne (septembre)	Hiver (décembre)
<b>Antihelminthiques utilisés</b>	PANACUR® (Fenbendazole)  EQUEST® (Moxidectine)  EQVALAN® (Ivermectine)	PANACUR® (Fenbendazole)  EQVALAN® (Ivermectine)  EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)	Aucun	EQUEST PRAMOX® (Praziquantel + Moxidectine)

Lors du printemps, il est nécessaire de traiter les vers ronds (strongles, ascaris et Strongyloides). À la période estivale s'ajoute un vermifuge pour combattre les ténias. Ensuite, vient la saison de l'automne, où un traitement contre les vers ronds et ténias sera réalisé.

Le moment idéal pour la quatrième et dernière vermifugation dépendra des conditions climatiques de la saison estivale passée. En effet, si l'été est sec et chaud, une vermifugation contre les gastérophiles, ténias et vers ronds sera instaurée en novembre. Cependant, si l'été a été humide et pluvieux, cette vermifugation sera décalée en décembre.

Nous remarquons que pour les chevaux vivant au box, la vermifugation automnale n'est pas réalisée puisque qu'elle traite les mêmes espèces qu'en été. En effet, un cheval qui occupe un box régulièrement nettoyé a moins de risque de contamination qu'un cheval vivant au pré, justifiant la suppression de cette vermifugation.

Concernant les poulains, ils naissent indemnes de parasite. Cependant, ceux-ci y sont exposés dès les premiers jours de leur vie. En effet, leur système immunitaire étant extrêmement immature, les poulains sont plus sensibles aux parasitoses que les chevaux adultes. Entre les 2 et 6 mois de vie d'un poulain, les ascaris constituent la principale cible de contamination. Ce risque de contamination se justifie par l'utilisation de fenbendazole. D'autre part, les résistances des petits strongles au fenbendazole expliquent l'utilisation des lactones macrocycliques en alternance.

Vers l'âge de 6 mois, il est intéressant de réaliser une coproscopie afin d'observer l'infestation par les ascaris et les petits strongles. Les 6 mois du poulain se révèlent être une période intéressante en parasitologie. Antérieurement, ils étaient simplement infectés par les ascaris ; or, dès l'âge de 6 mois ils sont également atteints par les petits strongles. La coprologie permet d'évaluer l'importance de la contamination et ainsi définir la molécule la plus adaptée<sup>60</sup>.

#### IV.2.2.2 Suivi et bilan de la situation parasitaire des équidés : l'incontournable coproscopie

Pour vermifuger une population de manière efficace, il est indispensable de réaliser une coproscopie. Celle-ci permet d'analyser un échantillon de crottins et d'orienter le choix de l'antihelminthique en

<sup>60</sup> Site équipédia du Haras National Le Cadre Noir rubrique « quels sont les principaux parasites du poulain ? ». Consulté le 28/09/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/vermifugation-des-poulains>

fonction de la parasitose. Elle aide à définir le statut parasitaire, déterminer précisément les espèces suspectées et détecter les forts excréteurs.

Une fois l'animal traité, une seconde coproscopie est réalisée afin de constater l'efficacité du calendrier de vermifugation et l'éventuelle émergence de résistances. Il est vivement conseillé et recommandé d'effectuer au moins une coproscopie annuelle.

Le prélèvement s'effectue sur excréments frais ou immédiatement dans le rectum du cheval. La technique de Mac Master est une des plus utilisées. Pour la réaliser, il faut au préalable se munir d'un gant de fouille pour le prélèvement et d'un marqueur indélébile pour sa conservation. Afin d'analyser le prélèvement, une lame de Mac Master qui est une lame de lecture spéciale composée de deux chambres, chacune ayant la forme d'un carré divisé en colonnes, est utilisée.

Cette technique se décline en 7 étapes :

- 1) Peser 3 grammes de crottins sur une balance électronique de précision
- 2) Ajouter une quarantaine de millilitres de liquide de flottaison permettant de concentrer les œufs
- 3) Homogénéiser la solution
- 4) Tamiser à travers une passoire puis homogénéiser à nouveau
- 5) Prélever de la solution à l'aide d'une pipette et remplir les deux chambres de la lame de Mac Master
- 6) Patienter 10 minutes puis observer au microscope avec un grossissement au dixième
- 7) Lire la lame et multiplier le nombre d'œufs comptés par 50 pour le calcul



Figure 41 : Lame de Mac Master remplie de solution issue du prélèvement de crottins équin<sup>61</sup>

Au sein de l'échantillon de crottins, nous trouverons les stades parasitaires qui font suite à la reproduction des parasites : œufs, larves. Cependant, les parasites adultes qui ne pondent pas d'œufs et qui ne sortent ou ne meurent pas au moment du prélèvement ne pourront être détectés. In fine, la détection des parasites « maîtrisés » par le cheval est inexistante dans les selles.

---

<sup>61</sup> Site équipédia du Haras National Le Cadre Noir rubrique « comment réaliser une coproscopie ». Consulté le 21/09/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/comment-realiser-une-coproscopie>

Deux possibilités de résultats s'offrent à nous :

- ✓ Coproscopie positive : mise en évidence d'éléments parasitaires après vérification des conditions d'analyses notamment la modalité de conservation de l'échantillon (anaérobiose et de préférence au réfrigérateur)
- ✓ Coproscopie négative : aucune forme parasitaire détectée traduisant un mauvais timing, échantillon, technique de détection ou bien que le cheval « maîtrise » le système

C'est en réalisant une série de coproscopies successives que l'on pourra s'assurer de l'absence de formes parasitaires. Par ailleurs, il faut prendre en compte les faux-positifs, expliqués par la présence de parasites dans le sol ayant pu migrer dans les crottins.

Il est à noter qu'il n'existe pas de « petit » ou de « grand » positif en technique coprologique. En effet, on parle simplement d'absence, de présence et de détection parasitaire.

#### IV.2.2.3 Immunité antiparasitaire

De manière générale, les parasites pénètrent au sein d'un hôte puis réalisent leur cycle après migration par la porte d'entrée. Les infections parasitaires activent divers mécanismes de défense tels que l'immunité innée et l'immunité adaptative humorale et cellulaire. De plus, l'efficacité de la réponse immunitaire dépend de la nature du parasite et du stade de l'infection.

##### IV.2.2.3.1 Immunité innée

L'immunité innée, aussi appelée immunité naturelle, constitue la première barrière de défense de l'hôte face à un agent étranger. Au niveau du système digestif, cette barrière de défense est garantie par des moyens :

- ❖ Immunologiques se basant sur l'immunité innée.
- ❖ Non immunologiques tels que les barrières physiques (peau, muqueuses), chimiques (sécrétion lacrymales, sudorales), biologiques (flore intestinale, cutanée). En effet, l'épithélium digestif protège de l'invasion des agents pathogènes. Il existe un renouvellement rapide de cet épithélium permettant une élimination remarquable des organismes pathogènes.

Lorsqu'un agent pathogène pénètre dans l'organisme malgré les différentes barrières évoquées ci-dessus, une réponse immunitaire se met en place. La réponse immunitaire innée est immédiate et implique des phagocytes (macrophages, cellules dendritiques, granulocytes). Ces derniers repèrent ces agents étrangers en les ingérant, puis les détruisant, afin de stopper leur prolifération massive. Cette réponse immunitaire se traduit par une réaction inflammatoire de la zone infectée répertoriant les signes cliniques suivants : rougeur, chaleur, gonflement. Notons que cette réponse s'applique aux organismes unicellulaires (virus, bactérie, protozoaires) et non aux helminthes, mais il est toutefois intéressant de la rappeler.

##### IV.2.2.3.2 Echappement de la réponse immunitaire innée

Les helminthes ont développé plusieurs méthodes d'évitement comme l'interférence avec la présentation antigénique, la production de molécules suppressives ou encore la capacité de se recouvrir de molécules du soi ce qui leur permettent de se mettre à l'abri du système immunitaire. Ce dernier mécanisme correspond aux parasites qui se « déguisent » pour ressembler à leur hôte,



couramment appelé « camouflage ». Les helminthes y parviennent grâce au mimétisme moléculaire, ils sélectionnent des protéines de leur hôte c'est-à-dire des antigènes identiques à lui. Les nématodes sont très efficaces dans ce domaine puisque leur surface cuticulaire constituée de cuticuline (associée à des lipides) est immunologiquement inerte. Ils échappent alors à la destruction par les anticorps<sup>62</sup>.

#### IV.2.2.3.3 Réponse immunitaire anti-helminthe

Il semblerait que les helminthes aient un impact à deux niveaux par différentes actions :

- ❖ Modification du niveau de réactivité de l'hôte pendant le développement du système immunitaire du jeune animal
- ❖ Réduction des réponses immunitaires chez les sujets matures qui pourraient être exposés aux helminthes pour la première fois dans la vie adulte

Les helminthes sont des vers métazoaires très répandus, qui ont développé une panoplie d'astuces pour contrôler et échapper au système immunitaire de l'hôte. Dans le corps des mammifères, les helminthes semblent agir comme des xénotransplants efficaces, se traduisant comme une transplantation de vers où le donneur (helminthe) et le receveur (cheval) appartiennent à deux espèces différentes. Les helminthes vont alors neutraliser les voies immunitaires qui les expulseraient autrement. Leur extraordinaire prévalence témoigne de leur succès à combattre les défenses de l'équidé. Rappelons que les helminthes s'établissent le plus souvent dans une gamme de niches tissulaires et intestinales. Ceci explique qu'ils ne se multiplient pas à l'intérieur de l'hôte mais pondent des œufs ou des larves pour infecter de nouveaux hôtes. Ainsi, ils favorisent le terrain des infections chroniques stables qui peuvent durer étonnamment longtemps. Dans ce contexte, presque tous les aspects du système immunitaire sont modifiés, les sujets infectés présentant un état d'hyporéactivité immunitaire qui peut être considéré comme une forme de tolérance immunologique<sup>63</sup>.

Pour lutter efficacement contre les helminthes, l'organisme reste le principal acteur. Grâce à son système immunitaire, l'équidé se bat pour réduire le nombre de parasites dans son corps mais également, en freinant leur reproduction. Parallèlement, les helminthes résistent pour leur survie et tentent de se développer massivement au sein de l'organisme du cheval. Cet affrontement est permanent et les forces en présence varient à chaque instant. Les parasites ne sont pas toujours équivalents et leur nombre diffère constamment. Certaines espèces restent très brièvement dans l'organisme, tandis que d'autres séjournent sur le long terme et vont se défendre.

Un yearling a un système immunitaire encore immature qui méconnaît les parasites, il est donc nécessaire de lui apprendre à réagir en organisant un contact progressif. Ainsi, la mise en contact avec un milieu peu contaminé reste la meilleure solution à ce jour. Enfin, il semble qu'un contact avec un nombre limité de parasites entretient les capacités du système immunitaire et donc participe à la bonne santé de l'animal.

Généralement, les réponses immunitaires anti-helminthes sont des réponses cellulaires de profil Th2. Cette dernière permet de contrôler l'infection mais pas d'éradiquer le parasite. Les LT helper 2 (Th2) organisent une barrière immunitaire contre les agressions pathogènes afin d'empêcher la prolifération des parasites.

---

<sup>62</sup> Document « stratégies de survie des parasites » pour la Préparation, CAPES, AGREGATION, de Russo Jacqueline. Consulté le 22/12/2020.

<sup>63</sup> Article « *Regulation of the host immune system by helminth parasites* » rubrique « *Immunologic tolerance in human helminth infections* » J Allergy Clin Immunol Volume 138, Number 3, de MAIZELS AND MCSORLEY. Consulté le 22/12/2020.

Tout d'abord, les antigènes parasitaires sont captés par les cellules dendritiques et seront présentés aux LT naïfs et mémoires des organes lymphoïdes périphériques. Il s'ensuit leur activation et leur différenciation en L Th2 par polarisation et en LT régulateurs (LTreg). Les lymphocytes Th2 libèrent de l'interleukine 4 (IL-4) et interleukine 13 (IL-13) qui sont des cytokines indispensables à la naissance de taux élevés d'immunoglobulines E (IgE) ; et de l'interleukine 5 (IL-5) aussi appelée « eosinophil colony stimulating factor » (ECSF) à l'origine de l'activation des polynucléaires éosinophiles entraînant une hyperéosinophilie. Il faut savoir que les éosinophiles agissent en attaquant les larves d'helminthes. Ces phénomènes sont observés essentiellement dans les cas d'infections à nématodes<sup>64</sup>.

D'autre part, l'IL-4 induit l'activation et la différenciation des LB. Ces derniers sont activés et engagés dans la réponse immunitaire. Ils sécrètent d'abord des immunoglobulines M (IgM) qui switchent en IgE (anticorps de la réaction allergique). Cette synthèse d'IgE spécifiques d'antigène s'explique par une présentation de l'antigène par le L Th2 au LB associé à un signal de costimulation entre CD40 et CD40 ligand (CD40L). Toutefois, si le contact entre ces deux cellules n'a pas lieu mais que l'IL-4 et l'IL-13 sont présentes, alors le switch se fera vers des IgE non spécifiques d'antigène. Ainsi, l'IL-4 participe à la prolifération, différenciation des LB et renforce la production d'anticorps en général et des IgE en particulier.

Toutefois, pour limiter les lésions tissulaires dues à une activation continue des éosinophiles, les LTreg induits permettent un contrôle de ces réponses immunitaires en inhibant le développement des réponses de profil Th2. Même si les éosinophiles offrent une protection contre les recontaminations larvaires, ils ne peuvent cependant expulser les helminthes adultes. On parle alors d'immunorégulation avec une augmentation du nombre de cellules Treg par diminution des taux de cytokines Th2.

Ainsi, la réponse immunitaire à l'infection parasitaire est le résultat soit :

- ❖ D'une forte immunomodulation conduisant à la dissémination du parasite
- ❖ D'un défaut de régulation de l'inflammation entraînant des convulsions et la mort

In fine, la réponse immunitaire agit en premier lieu en stimulant un mécanisme physique d'expulsion et non une destruction du parasite. Les mécanismes impliqués dans l'expulsion sont par exemple une hypercontractilité des muscles lisses et une augmentation de la synthèse de mucus intestinal<sup>65</sup>.

#### IV.3 Conseils associés à l'officine

Il existe différentes alternatives naturelles aux thérapeutiques antihelminthiques. On recense :

- ❖ La phytothérapie qui est une discipline allopathique destinée à prévenir et traiter certaines pathologies au moyen de plantes
- ❖ L'homéopathie
- ❖ L'aromathérapie qui utilise des huiles essentielles (HE). Ces dernières sont des produits odorants, volatiles, non gras, généralement de composition complexe, obtenues à partir d'une matière première végétale botaniquement définie.

Ces médecines dites naturelles sont des alternatives intéressantes aux vermifuges chimiques que l'on a l'habitude de trouver chez son vétérinaire. Cependant, elles ne se substituent pas totalement à la

---

<sup>64</sup> Thèse de Marion Pavlovic « Perspectives d'utilisation des lymphocytes MAIT en immunothérapie infectieuse » de 2018, rubrique « réponse immunitaire antiparasitaire ». Consultée le 16/12/2020.

<sup>65</sup> Thèse de Dr en Pharmacie « Influence des helminthiases sur l'orientation des réactions immunitaires et relations avec les maladies atopiques et les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin » de Sébastien TOULLERON (2009), rubrique « la réponse immunitaire antiparasitaire ». Consultée le 22/12/2020.

vermifugation chimique traditionnelle. Ces produits, à base de plantes et huiles essentielles, sont très efficaces pour favoriser l'élimination des parasites intestinaux et offrent une action prébiotique bénéfique sur la flore intestinale<sup>66</sup>. Les prébiotiques sont des molécules composées d'oligosaccharides et polysaccharides favorisant de façon sélective la croissance de certaines bactéries bénéfiques à la santé appelées probiotiques<sup>67</sup>.

Au cœur de cet axe final autour de la problématique du parasitisme intestinal chez les équidés, je présenterai des fiches conseils autour de ces médecines alternatives et naturelles qui sont le fruit de ma création personnelle. Celles-ci sont dédiées aux propriétaires de chevaux, sous la forme de brochures utiles et concises.

#### IV.3.1 Phytothérapie : plantes médicinales utilisées dans la lutte du parasitisme intestinal

##### IV.3.1.1 Généralités

L'usage de plantes médicinales dans le traitement des parasitoses intestinales s'appuie sur l'ethnomédecine. Celle-ci met à profit les connaissances empiriques, scientifiques puis analytiques des différentes civilisations en privilégiant les ressources naturelles localement disponibles.

On définit le terme de « plante médicinale » comme toute espèce végétale active sur la santé. La stratégie d'utilisation de ces plantes réside dans l'évaluation rigoureuse du rapport bénéfice/risque. En effet, il est nécessaire de connaître la dose maximale efficace présentant un risque toxique faible aux conditions normales d'utilisation. Les plantes médicinales sont originaires de l'ensemble des pays, prenant en compte le climat, l'altitude, les labours car elles doivent être botaniquement et biochimiquement définies. Ces dernières doivent remplir toutes les exigences du système qualité : propreté et pureté absolue. Avant sa commercialisation, des contrôles sont effectués et on évalue :

- ❖ Les éléments botaniques
- ❖ Les composés chimiques
- ❖ Les formes galéniques
- ❖ Les indications thérapeutiques
- ❖ Les études pharmacologiques, toxicologiques et réglementaires

##### IV.3.1.2 Propriétés et utilisations de la phytothérapie vétérinaire

Les plantes utilisées en phytothérapie réunissent un ensemble de propriétés participant au soutien des fonctions métaboliques et biologiques de l'animal. Les propriétés médicinales sont multiples et variées :

- ❖ Anti-infectieuse
- ❖ Anti-inflammatoire
- ❖ Antiparasitaire
- ❖ Cutanée

---

<sup>66</sup> Site equipformance.fr : différents symptômes chez les chevaux rubrique « Les prébiotiques et probiotiques pour le cheval », consulté le 14/11/20 et disponible sur <https://www.equipformance.fr/content/35-les-prebiotiques-et-probiotiques-pour-le-cheval>

<sup>67</sup> Cours magistral de 6<sup>ème</sup> année de pharmacie à la faculté de pharmacie de Tours de Mr Philippe LANOTTE intitulé « les probiotiques », consulté le 15/11/2020.

Les plantes agissent sur la sphère cutanée, digestive, immunitaire et comportementale. Devant des pathologies graves, la phytothérapie ne se substitue pas aux traitements chimiques. Cependant, elle démontre d'excellents résultats lorsqu'elle est utilisée en association aux médicaments chimiques.

Dans les élevages et écuries, les plantes sont employées à visée curative mais aussi comme « nutricament »<sup>68</sup>. Le principe est simple, les plantes médicinales sont mélangées dans la ration alimentaire pour leurs propriétés préventives. Pendant les périodes annuelles à risque élevé de parasitisme, on propose à l'équidé les nutricaments associés aux granulés afin d'augmenter sa résistance face aux infestations.

La phytothérapie est une thérapeutique active et requiert des normes d'utilisation. Ces normes constituent aujourd'hui une barrière non négligeable à l'utilisation des plantes actives contre le parasitisme. En effet, les études sur les principes actifs, modes d'action et l'efficacité ne sont pas toujours réalisées. Actuellement, les posologies usuelles, durées de traitement, contre-indications et interactions possibles avec d'autres médicaments sont pour la plupart inconnues.

Les formes galéniques retrouvées chez les chevaux sont identiques à celles utilisées chez l'homme. Cependant, certaines formes sont favorisées chez les équidés pour une administration plus aisée. On nomme la voie orale qui est très largement utilisée.

#### IV.3.1.3 Similitudes et différences avec les médicaments allopathiques

La phytothérapie possède une action complète et semblable aux molécules chimiques car elle agit sur les mêmes récepteurs pharmacologiques. Elle présente alors de nombreux avantages. Premièrement, il n'existe actuellement aucune résistance connue des parasites intestinaux aux substances actives provenant des plantes. Deuxièmement, leurs conditions d'utilisation sont peu restreintes. Ces traitements naturels sont sans résidus, polyvalents avec des spectres d'action large et généralement peu toxiques. Enfin, ces traitements sont peu onéreux et donc particulièrement intéressants pour le traitement d'effectifs notables.

Cependant, on note quelques différences avec les médicaments d'allopathie. Tout d'abord, les plantes sont des sources de composés naturels à la différence des médicaments qui sont issus en majorité de la chimie de synthèse. Il est nécessaire de répéter davantage les prises avec les plantes car il n'existe pas de forme à libération prolongée. Les traitements à base de plantes sont polyvalents puisqu'ils sont constitués de plusieurs principes actifs. Cependant, l'utilisation d'un médicament allopathique est davantage recommandée pour sa rapidité d'action et son efficacité remarquable dans les maladies aiguës. Ceci peut s'expliquer par la courte demi-vie du principe actif renfermé dans le médicament.

#### IV.3.1.4 Plantes actives sur la sphère parasitaire intestinale

Chez l'équidé, les plantes non aromatiques s'administrent sous diverses formes<sup>69</sup> :

- ❖ Poudres de plantes sèches : à mélanger avec la ration alimentaire
- ❖ Teintures mères : obtenues par macération dans de l'alcool éthylique à différents degrés, de plantes médicinales fraîches
- ❖ Infusion, décoction : boisson chaude aqueuse de drogues végétales divisées afin que l'eau pénètre aisément, préparées à partir de plantes sèches

---

<sup>68</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équins : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « étude bibliographique des alternatives disponibles en phytothérapie ». Consultée le 15/11/2020.

<sup>69</sup> Thèse de PELLAS Guilhem de 12/2017 « usage de la phytothérapie dans le traitement des principales pathologies des chevaux de sport », rubrique « galénique ». Consultée le 15/11/2020.

- ❖ Extraits fluides : préparations extrêmement concentrées où chaque millilitre d'extrait fluide correspond à 1 gramme de plante
- ❖ Extraits hydroalcooliques glycinés : extraction des plantes dans un mélange d'eau, d'alcool et de glycérine. Du miel peut être ajouté pour le côté savoureux, les chevaux étant très friands de miel

Les posologies pour la voie orale chez l'équidé en fonction de chacune des formes utilisées sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Forme utilisée	Posologie usuelle
Poudres de plantes sèches	50g pour 500 à 600kg une fois par jour
Teintures mères et extraits hydroalcoolique glyciné	50ml par jour soit 1 à 2 cuillères à soupe deux fois par jour
Infusion, décoction	50g de plantes sèches dans 1 à 2 litres d'eau
Extraits fluides	1 cuillère à soupe deux fois par jour

Les plantes ne possédant pas d'huile essentielle se montrent moins intéressantes dans le traitement des affections parasitaires, d'autant que les données disponibles à l'heure actuelle sont insuffisantes pour les utiliser en traitement curatif. Il est important de souligner que les mécanismes d'action demeurent inconnus pour le moment. Il est donc difficile d'affirmer une réelle action antiparasitaire.

Toutefois, l'utilisation de plantes agissant par stimulation du système immunitaire se montre intéressante dans la mise en place d'une complémentarité prophylactique. Par exemple, l'échinacée pourpre (*Echinacea purpurea*) est un excellent immunostimulant. Les parties aériennes pour une infusion et les racines pour une décoction sont les éléments utilisés de la plante. Elle favorise la production de leucocytes, d'interférons et de globulines<sup>70</sup>. Cette immunostimulation non spécifique apporte de vastes bénéfices pour l'hôte dans son combat quotidien contre les parasites. Une teinture d'échinacée pourpre diluée au 1/5ème ou au 1/10ème peut être administrée à raison de 15 mL matin et soir<sup>70</sup>.

A l'officine, il existe plusieurs préparations commerciales composées de différentes plantes aux propriétés antiparasitaires, immunostimulantes ou utiles à l'éradication des vers intestinaux. Ces formulations associent des plantes non aromatiques et des plantes à huiles essentielles. En effet, ces associations de plantes aromatiques ou non peuvent paraître plus intéressantes à utiliser qu'une plante non aromatique seule. Cela s'explique par la synergie d'action des différents composés conduisant souvent une révision des doses à administrer à la baisse.

Pour combattre les parasites gastro-intestinaux, il est possible de conseiller les plantes suivantes :

- ❖ Citrouille (*Cucurbita pepo*) dont les graines contiennent de la cucurbitine
- ❖ Papaye (*Carica papaya*) dont les graines renferment de la papaïne
- ❖ Fougère mâle (*Dryopteris filix mas*) dont le rhizome contient de la filicine
- ❖ Absinthe (*Artemisia absinthium*)
- ❖ Mousse de Corse (*Alsidium helminthocorton*)

<sup>70</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équins : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « plantes non aromatiques ». Consultée le 15/11/2020.

Les préparations à base de graines de courge et de papaye ont prouvé leur efficacité sur les parasites intestinaux chez les chevaux<sup>71</sup>. En effet, la curcubitine et la papaïne aident à la réduction de l'excrétion des œufs de strongles, d'oxyures mais également des ténias. Cependant, ces effets ne sont pas observés sur le long terme car le nombre d'œufs contenus dans les crottins se multiplie de nouveau quelques jours après le traitement. L'utilisation de ces plantes demande d'associer un traitement laxatif quelques heures après leur administration afin d'éliminer les parasites.

La fougère mâle appartient aux remèdes antiparasitaires ancestraux. Son rhizome, constitué de filicine, s'attaque aux cestodes, ascaris et oxyures en les paralysant. Il sera donc également nécessaire de lui associer un traitement laxatif pour les faire disparaître. Jean Valnet, médecin militaire et amoureux de la nature, s'est exprimé de manière très pertinente « la fougère éloigne tous les maux, et procure au patient un repos complet »<sup>72</sup>. La fougère mâle a une seconde propriété intéressante : elle rend le milieu défavorable au développement des vers gastro-intestinaux grâce à ses qualités thérapeutiques détersives et astringentes. Cependant, il est capital de faire attention aux risques de surdosage et, in fine, de respecter les posologies à la lettre. En effet, des symptômes digestifs (spasmes, diarrhées) et nerveux peuvent survenir et entraîner la mort par dépression du système respiratoire<sup>73</sup>.

L'absinthe est une plante utilisée depuis des millénaires comme vermifuge. La partie utile en phytothérapie est les sommités fleuries. Elle s'utilise essentiellement en infusion ou teinture mère. Il s'est avéré que l'extrait alcoolique d'absinthe est très efficace pour tuer les nématodes<sup>74</sup>. On a constaté que son efficacité est comparable à celle de l'albendazole. Au sein de l'étude, on observe in vivo une réduction de 90.46% des œufs dans les fèces et in vitro une baisse significative de mobilité du nématode<sup>74</sup>. L'extrait alcoolique d'absinthe est plus efficace car les composés actifs de l'absinthe sont très solubles dans l'alcool, et, celui-ci permet une absorption plus rapide dans le corps de l'helminthe grâce à une meilleure solubilité dans les lipides<sup>74</sup>.

La mousse de Corse est une algue appartenant à la famille des Rhodomélacées. Elle se récolte en raclant les roches des côtes de Corse, de Sardaigne et de Sicile<sup>75</sup>. Son principe actif, l'acide kaïnique, exerce une activité antihelminthique efficace contre l'oxyurose et l'ascaridiose. Cette plante renferme également du mucilage qui protège les muqueuses, calme l'inflammation et est souvent utilisée en infusion<sup>75</sup>.

La phytothérapie nécessite également une standardisation de modes de cultures et de traitements des plantes pour garantir leur composition en principe actif et permettre leur utilisation médicinale. Les propriétés vermicides en traitement curatif sont rares avec les plantes non aromatiques citées ci-dessus. Celles-ci possèdent plutôt un rôle préventif par soutien et stimulation du système immunitaire ou des fonctions de drainage et d'élimination.

Le laboratoire OSKAN présente une préparation commerciale nommée Equiflore® constituée d'extraits de plantes utiles pour rééquilibrer la flore intestinale du cheval et lutter contre les vers intestinaux qui

---

<sup>71</sup> Ecological Agriculture Projects, étude de Jean Duval (agronome) 01/1994 « moyens de lutte contre les parasites internes chez les ruminants ». Consulté le 15/11/2020.

<sup>72</sup> Ouvrage « la phytothérapie : se soigner par les plantes » de Jean VALNET, page 265. Consulté le 15/11/2020.

<sup>73</sup> Site Books of Dante, 2018 « La fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*) », consulté le 15/11/2020 et disponible sur <https://booksofdante.wordpress.com/2018/08/30/la-fougere-male-dryopteris-filix-mas/>

<sup>74</sup> Thèse de Dr en Pharmacie de Aminthe Renouf de 12/2019 « L'Absinthe (*Artemisia absinthium* L.) : Approche ethnobotanique » rubrique « propriétés thérapeutiques et applications potentielles de la plante ». Consultée le 15/11/2020.

<sup>75</sup> Article de P.Lemay « un remède oublié : la mousse de Corse » au sein de la Revue d'Histoire de la Pharmacie. Consulté le 15/11/2020 et disponible sur [https://www.persee.fr/doc/pharm\\_0035-2349\\_1955\\_num\\_43\\_144\\_8514?fbclid=IwAR28CFFPI4yaFugi-5ICYeZzBzTkUGdxCT3cxiJXVwd-2f7BKGT\\_OiKiZl](https://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_1955_num_43_144_8514?fbclid=IwAR28CFFPI4yaFugi-5ICYeZzBzTkUGdxCT3cxiJXVwd-2f7BKGT_OiKiZl)

l'ennuie. Ce complexe possède des propriétés vermifuges, antiseptiques, spasmolytiques, et aide à la digestion. On le recommande pendant la période de pâturage, lors de la lactation pour un lait plus abondant et nourrissant et le dernier trimestre de gestation pour un colostrum riche en anticorps. Il se mélange dans l'eau d'abreuvement ou à la ration alimentaire, 10 jours par mois. La posologie est de 20 à 25 mL par jour. Regardons sa composition de plus près, on retrouve :

- ❖ Extraits de Thym : spasmolytique, antiseptique
- ❖ Extraits de Passiflore : antispasmodique
- ❖ Extraits de Mousse de Corse : antihelminthique
- ❖ Extraits de Camomille noble : spasmolytique, digestive, bactéricide
- ❖ Oligo-éléments : magnésium, chlorure de sodium



Figure 22 : Préparation commerciale EQUIFLORE® fabriquée par le laboratoire OSKAN<sup>76</sup>

Vous pouvez retrouver en annexe ma fiche conseil sur la phytothérapie antiparasitaire chez les équidés (annexe n°2).

### IV.3.2 Aromathérapie vétérinaire

#### IV.3.2.1 Généralités

Les premières expériences d'utilisation d'extraits concentrés de plantes chez des animaux se situent au XVIIIème siècle au moyen de potions à base de plantes destinées à soigner les chevaux. L'Histoire raconte en 1910 que René-Maurice Gattefossé, père de l'aromathérapie, fût brûlé aux mains. Ce dernier plongeait alors ses mains dans un contenant d'HE de lavande en pensant que c'était de l'eau. Il observa une cicatrisation rapide et remarquable dans les jours qui suivirent. Il orienta alors ses travaux de recherche vers l'aromathérapie, testa les HE sur les hommes, également sur les animaux au XXème siècle.

Aujourd'hui l'aromathérapie s'est popularisée, elle prend de plus en plus de place dans les rayons de nos officines.

Les HE offrent des véritables alternatives aux propriétaires de chevaux, mais également aux vétérinaires. Cependant, celles-ci se doivent d'être intégrées dans le cadre d'une gestion correcte de

<sup>76</sup> Image du complexe d'extraits de plantes EQUIFLORE® par le laboratoire OSKAN. Consultée le 15/11/2020 et disponible sur <https://www.oskan.fr/catalogue/utilisations/flore-intestinale/equiflore-10-jours-1-litre/>

la santé animale, lui proposant des conditions de vie et d'hygiène optimales et en prônant une prophylaxie d'entretien régulier<sup>77</sup>.

#### IV.3.2.2 Aromathérapie utilisée en parasitologie intestinale équine

L'aromathérapie est une alternative thérapeutique particulièrement intéressante dans le traitement des affections parasitaires. En effet, les huiles essentielles sont plus concentrées que les plantes. Elles sont connues pour leurs nombreuses propriétés thérapeutiques, très intéressantes chez les équidés, souvent hôtes de nombreux parasites. De plus, dotées d'une action antiseptique intestinale, antispasmodique, tonique et stimulante, les huiles essentielles se montrent très utiles et efficaces dans le traitement et la prophylaxie des parasitoses intestinales. De plus, l'odorat est un sens très développé chez le cheval, aussi, lorsqu'il sent pour la première fois une HE, cela va provoquer une attitude très spécifique chez l'équidé, à savoir le flehmen.

En revanche, les plantes sont plutôt utilisées en traitement préventif, pour augmenter la résistance contre les parasites. L'objectif de ces traitements curatifs et préventifs est de freiner efficacement l'invasion parasitaire et d'aider l'animal à se défendre lui-même.

Pour lutter contre les parasites intestinaux, on opte pour des huiles essentielles phénoliques et cétoniques. Il est important de préciser que les HE sont rarement employées pures par voie orale en raison de leur odeur et de leur goût extrêmement marqués, pouvant conduire à un refus et une défense du cheval. Elles sont souvent diluées dans des huiles végétales afin d'atténuer le goût et l'agressivité sur les muqueuses. D'autre part, nous les diluons de préférence dans de l'huile de paraffine car celle-ci n'est pas résorbée au niveau intestinal, facilitant ainsi le passage digestif. L'huile de paraffine est connue pour son action laxative mais n'ayez crainte, cet effet est absent aux doses administrées. Cependant, son usage n'est pas recommandé pour les douves et strongles. On préférera s'orienter vers d'autres excipients par voie orale chez le cheval, tels que les huiles végétales alimentaires : huiles de colza, de tournesol, d'olive, d'arachide.

Chez le cheval, la facilité d'administration est un critère important. C'est pourquoi, on choisira la forme galénique la plus adaptée, comprenant une dilution d'HE dans une huile végétale, avec laquelle on réalisera une pâte avec une quantité équivalente de miel. Ce dernier facilite la diffusion de l'huile essentielle en augmentant la vitesse d'absorption de celle-ci. En effet, les chevaux sont très friands de miel, rendant les préparations aromatiques appétantes. De plus, le miel a diverses propriétés émollientes, balsamiques, antiseptiques et renforce le système immunitaire<sup>78</sup>. Les huiles essentielles étant caustiques pour les muqueuses, le miel tamponne leur agressivité favorisant l'accès aux soins des chevaux les plus sensibles sur le plan digestif.

Une des méthodes utilisées pour les chevaux est un injecteur en plastique pour voie orale, avec une bague réglable, dans lequel on introduit une préparation pâteuse. Ce dispositif permet d'éviter les fausses routes et apporte une sécurité non négligeable pour les muqueuses buccale et gastrique. L'administration du mélange thérapeutique se fait aisément, sans stress ni refus de la part de l'équidé. Les prises ultérieures ne pourront être que facilitées.

---

<sup>77</sup> Thèse Dr en pharmacie d'Alicia CHEVALLEY du 29/03/2016 « Utilisation de la phytothérapie et de l'aromathérapie dans le cadre du conseil vétérinaire chez le chat, le chien et le cheval » rubrique « parasites rencontrés chez le chat, chien, cheval ». Consultée le 12/11/2020.

<sup>78</sup> Thèse de Dr en Médecine de BALAS Fanny, 2015, « Les propriétés thérapeutiques du miel et leurs domaines d'application en médecine générale : revue de la littérature », rubrique « Propriétés physiologiques du miel et mécanismes d'action ». Consultée 12/11/2020.



Les HE sont répertoriées dans le tableau ci-dessous avec la partie utilisée de la plante et leur indication thérapeutique en parasitologie.

Huile essentielle	Partie utilisée	Indication
HE de giroflier ( <i>Syzygium aromaticum</i> )	Boutons floraux	Strongylose, oxyurose, ascaridiose, fasciolose
HE de cannelle de Ceylan ( <i>Cinnamomum zeylanicum</i> )	Ecorce	Utilisée en complément d'autres HE pour son action antiseptique, antispasmodique, immunostimulante
HE de thym ( <i>Thymus vulgaris</i> )	Sommités fleuries	Téniasis, ascaridiose, strongylose, oxyurose
HE de santoline ( <i>Santolina chamaecyparissus</i> )	Sommités fleuries	Nématodes
HE d'ail ( <i>Alium sativum</i> )	Bulbe	Ascaridiose, strongylose, oxyurose
HE de chénopode contenant de l'ascaridiol ( <i>Chenopodium anthelminticum</i> )	Herbe fleurie	Ascaridiose, strongylose, oxyurose
HE d'ajowan ( <i>Carum copticum</i> )	Fruits	Ascaridiose, strongylose, et autres nématodes
HE d'origan ( <i>Origanum compactum</i> )	Parties aériennes	Strongylose et autres nématodes

Tableau 2 : Tableau représentant les différentes HE utilisées pour combattre les parasites intestinaux chez les chevaux<sup>68</sup>

La posologie usuelle pour un équidé de 500 kg est de 4 à 5 millilitres (mL) pour les mélanges d'HE. Il est à noter qu'1 mL d'HE équivaut à 50 gouttes d'HE. On dilue environ 100 gouttes d'HE dans 3 cuillères à soupe d'huile végétale (soit 45 mL).

Il est possible de conseiller, en complément d'une vermifugation chimique, le mélange d'HE suivant à incorporer dans 100 mL d'huile végétale, et à administrer par voie orale :

- ❖ HE de giroflier : 1ml
- ❖ HE de cannelle de Ceylan : 1ml
- ❖ HE d'origan : 1ml
- ❖ HE de thym : 1ml
- ❖ HE de chénopode : 1ml

Afin de traiter le milieu de vie de l'équidé, il est possible d'assainir le box en réalisant un mélange avec 20 gouttes d'HE de menthe poivrée (aux propriétés antiseptiques) dans 5 litres d'eau. On répand ce mélange après un nettoyage minutieux du box.

Vous pouvez retrouver en annexe ma fiche conseil sur l'aromathérapie antiparasitaire chez les équidés (annexe n°3).

#### IV.3.2.3 Toxicité des huiles essentielles

Les HE obtenues par distillation sont des substances très concentrées renfermant des molécules aromatiques très puissantes. Ces dernières vont ainsi pouvoir agir, grâce à leur structure et activité,

sur un grand nombre de pathologies<sup>79</sup>. Cependant, la pratique de l'aromathérapie n'est pas sans danger. Son utilisation doit être rigoureuse. Certaines molécules peuvent s'avérer toxiques pour l'organisme. Il est donc nécessaire de nuancer ce degré de toxicité en fonction de la dose, la voie d'administration, la sensibilité de l'animal, l'état pathologique (gestation, âge).

On recense les HE à risque hépatotoxique. Ce sont en fait les molécules les constituant qui peuvent être néfastes. Parmi elles, les HE à phénols peuvent altérer à doses fortes et prolongées les cellules du foie, communément appelées hépatocytes. Ces phénols vont interférer avec des enzymes responsables du bon fonctionnement du foie<sup>80</sup>. Par exemple, les principaux phénols retrouvés dans certaines HE sont l'eugénol présent dans l'HE de Giroflier et de Cannelle, le thymol dans l'HE de Thym et d'Ajowan ou encore le carvacrol dans l'HE d'Origan.

D'autre part, les HE à cétones sont neurotoxiques et peuvent être à l'origine de convulsions si elles atteignent le tissu neuronal à fortes doses. Elles sont à utiliser sur de courtes durées et à la dose recommandée.

Il est nécessaire de porter attention aux propriétés allergisantes. En effet, la majorité des HE contiennent des molécules pouvant être allergisantes ou hypersensibilisantes. Les risques allergiques dépendent bien évidemment du terrain allergique de l'animal. L'utilisation d'HE allergisantes comme la Cannelle impose un suivi rigoureux de l'animal, afin d'empêcher toute réaction allergique éventuelle. Il est recommandé d'effectuer un essai en appliquant l'HE sur une petite zone et attendre 48 heures.

Il existe aussi des HE aux propriétés dermocaustiques. La dermocausticité est la faculté à provoquer des irritations, érythèmes au niveau de la peau et des muqueuses. Les molécules incriminées sont principalement le carvacrol, le thymol, les aldéhydes aromatiques que l'on retrouve en grande quantité dans la Cannelle. Les HE sont à employer diluées par voie cutanée et sur des zones localisées.

#### IV.3.2.4 Les différentes contre-indications des HE chez le cheval

Pendant la gestation, les HE utilisées par voie interne doivent être administrées avec la plus grande précaution. Il ne faut pas administrer d'HE à un poulain, une jument gestante ou qui allaite. De plus, il ne faut pas utiliser des HE chez les chevaux épileptiques, asthmatiques et allergiques.

L'utilisation des HE par voie intraveineuse ou intramusculaire est contre-indiquée. L'application d'HE sur les muqueuses telles les narines, lèvres, museau, oreilles, zones ano-génitales, est à proscrire.

Toute projection accidentelle d'HE dans les yeux implique une conduite à tenir rigoureuse :

- ✓ Essuyer l'œil avec un coton largement imbibé d'huile végétale ou répandre une ou plusieurs gouttes d'huile végétale sur le globe oculaire
- × Ne pas nettoyer à l'eau

---

<sup>79</sup> Thèse Dr en pharmacie d'Alicia CHEVALLEY du 29/03/2016 « Utilisation de la phytothérapie et de l'aromathérapie dans le cadre du conseil vétérinaire chez le chat, le chien et le cheval » rubrique « Toxicité des HE ». Consultée le 12/11/2020.

<sup>80</sup> Document datant d'avril 2018 « Aromathérapie scientifique en milieux de soins, version longue », coordonné par le Pr Annelise LOBSTEIN, rubrique « chimie des HE et identification des risques ». Consulté le 12/11/2020.

## V. Discussion

La gestion du parasitisme intestinal chez le cheval reste une préoccupation et un enjeu majeur en médecine et pharmacie vétérinaire dans lequel le pharmacien voit sa place évoluer de jour en jour. L'affinité entre les conseils vétérinaires et l'officine repose sur un dynamisme et une formation rigoureuse du pharmacien en pharmacie équine.

Au travers de cette thèse, nous avons cherché à présenter le rôle essentiel du pharmacien pour modifier les habitudes des propriétaires de chevaux et les sensibiliser aux conséquences néfastes d'une mauvaise utilisation des antiparasitaires.

Dans un premier temps, nous avons proposé une explication détaillée de l'anatomie équine en insistant sur la sphère digestive. En effet, il était intéressant de développer la physiologie digestive chez le cheval puisqu'il est qualifié d'herbivore monogastrique. Le pharmacien, motivé et compétent, acquiert des connaissances précises sur l'anatomie afin de pouvoir orienter correctement les propriétaires de chevaux.

Dans un second temps, nous avons choisi de présenter divers helminthes, notamment les nématodes, cestodes, trématodes et gastérophiles. Pour chacun d'eux, il existe des traitements disponibles en pharmacie vétérinaire. L'arsenal thérapeutique comprend 3 familles d'anthelminthiques : les benzimidazoles, les tétrahydropyrimidines et les lactones macrocycliques. De plus, l'emploi incontrôlé et massif d'anthelminthiques a précipité l'apparition de résistances parasitaires, notamment chez les cyathostomes avec l'apparition de souches multirésistantes. Il semble donc impératif de réorganiser la lutte contre les parasites intestinaux des équidés vers une gestion pérenne du parasitisme.

Concernant les moyens de diagnostic, l'épidémiologie et la clinique s'avèrent le plus souvent insuffisantes pour conclure, d'où le recours aux méthodes de laboratoire. La méthode la plus accessible et efficace demeure la coproscopie qui permet généralement d'identifier les parasites en cause.

L'élaboration d'un programme de lutte contre les parasitoses intestinales reste difficile, et il ne peut s'agir que d'un programme optimal, le programme idéal n'existant pas. Ce dernier réunit des mesures médicales comme par exemple : la vermifugation réfléchie prenant en compte l'épidémiologie des vers intestinaux, l'évaluation de l'efficacité des antiparasitaires utilisés par des FECTRs, la rotation annuelle des familles d'anthelminthiques, des mesures sanitaires de gestion des pâturages et de l'élevage.

Les résistances aux anthelminthiques résultent d'un processus de mutation de certaines souches et leur cinétique dépend de l'association de plusieurs facteurs tels que l'utilisation répétée d'une même famille d'antiparasitaires, une utilisation de composés rémanents, un sous dosage, ou encore un emploi hors AMM d'une molécule. Ainsi, dans une optique de réduction de la vitesse d'évolution des résistances, on recommande de veiller à limiter ces facteurs de risque, de favoriser une lutte chimique raisonnée et de développer les mesures de lutte sanitaire.

Enfin, nous nous sommes intéressés à la place réservée au pharmacien d'officine en parasitologie digestive équine. La gestion du parasitisme au sein des élevages, et particulièrement la mise en place de programmes de prophylaxie, nécessitent une réflexion approfondie de la part des différents professionnels de santé. Ainsi, doivent être considérés, outre les spécificités des cycles biologiques de chaque espèce parasitaire, les particularités du milieu de vie (données climatiques, nature des sols, surfaces disponibles), de la conduite d'élevage (mode d'utilisation des chevaux, densité, rotation, etc.), de la gestion agronomique des surfaces herbagères et des moyens financiers.

Les parasites évoluent, leurs adaptations influent sur la contamination des pâtures, tout cela implique une détection rapide. Un suivi coprologique assidu de l'effectif permet une bonne approche de cette problématique.

Concernant la réponse immunitaire antihelminthique, on retiendra qu'un degré de contamination minimal des pâtures est recommandé pour stimuler l'immunité antiparasitaire, même si la frontière entre immunité et maladie ne doit pas être franchie.

La prescription d'un vermifuge doit être le fruit d'un raisonnement scientifique, prenant en compte la biologie des parasites ciblés, l'efficacité des molécules disponibles et considérant chaque cheval comme un patient avec des besoins médicaux propres. Face à l'hétérogénéité des sources d'informations consultables par le propriétaire, il est nécessaire de souligner l'importance du rôle que tient le vétérinaire en tant que clinicien, prescripteur ; le pharmacien en tant que conseiller et dernier rempart avant l'administration du médicament à l'animal. Il doit être intégré par les jeunes confrères et constamment remis en avant pour les praticiens installés.

Le pharmacien, par sa formation et ses connaissances aguerries, est capable d'orienter et conseiller les propriétaires sur les méthodes naturelles antihelminthiques. Il peut apporter son savoir en phytothérapie et aromathérapie afin de lutter efficacement contre les parasites intestinaux. Cela implique également une ouverture d'esprit des patients sur ces perspectives thérapeutiques d'avenir.

## VI. Conclusion

Les parasites intestinaux des équidés sont extrêmement variés et la physiopathologie des affections qu'ils entraînent est complexe. Tout d'abord, nous avons tenu à rappeler des notions théoriques sur la physiologie digestive équine.

La médecine équine est actuellement confrontée au processus émergent et croissant de la résistance des parasites aux antihelminthiques. L'implication, démontrée de ces parasites dans les syndromes digestifs, nécessite des vermifugations raisonnées et basées sur des coproscopies quantitatives crédibles. Dans le cas contraire, les thérapeutiques antihelminthiques disponibles pourraient se révéler inefficaces.

Toutes ces avancées ont permis d'aboutir à une leçon évidente : les programmes de vermifugation ne doivent plus seulement être réalisés pour entretenir un parasitisme minimal, mais également pour freiner l'émergence des chimiorésistances. Si l'utilisation réfléchie et rationnelle des anthelminthiques constitue déjà une étape importante, l'association avec d'autres méthodes aidera à diminuer davantage leur usage. D'autre part, la vermifugation sélective est pertinente pour certains types d'effectifs, si celle-ci est combinée à une bonne gestion de l'environnement des équidés permettant de limiter les réinfestations. Par le ramassage régulier des crottins, la source de contamination est tout simplement éliminée.

Utiliser des plantes aux propriétés antiparasitaires ou immunostimulantes est une solution en vogue et très intéressante. A cela s'ajoute les huiles essentielles connues pour leur sûreté de composition et leur efficacité. Cependant, leur toxicité et leur utilisation sur un animal aussi sensible que le cheval implique de nombreuses précautions et une connaissance avisée des extraits utilisés. Ainsi, le rôle du pharmacien prend alors tout son sens. Voué de connaissances notables en pharmacognosie et pharmacologie, le pharmacien est capable de conseiller précisément les propriétaires de chevaux. Mais ne perdons pas de vue le manque de données réelles sur les compositions en molécules actives, la toxicité éventuelle, le spectre d'activité et les doses à administrer des plantes antiparasitaires, limitant aujourd'hui leur utilisation.

La phytothérapie vétérinaire est une méthode naturelle et appréciée en traitement prophylactique et curatif en alternance avec les vermifuges chimiques. Cet élargissement de l'arsenal thérapeutique doit rester dans la logique d'une pratique mesurée et raisonnable de la vermifugation.

Enfin, l'objectif de ce travail de thèse est d'apporter une information simple et pratique aux pharmaciens d'officine dans le but de les aider à structurer leur discours et conseils en pharmacie vétérinaire, et plus spécialement, dans le thème du parasitisme intestinal équin. Ainsi, pharmaciens et vétérinaires peuvent collaborer efficacement dans les soins donnés aux animaux.

### Références bibliographiques

- 1) Site equipedia.ifce.fr. Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/nutrition-et-ration/estimation-du-poids>
- 2) Site de la clinique vétérinaire de St-Etienne-de-St-Geoirs. Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <http://www.veterinairedam.com/article-veterinaire-34-5-physiologie-du-cheval>
- 3) Site hippologie.fr rubrique anatomie du cheval. Consulté le 20/07/2020 et disponible sur <http://www.hippologie.fr/anatomie-du-cheval>
- 4) Image illustrant le squelette d'un cheval retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Equitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 12/09/2020.
- 5) Schéma de l'ensemble des muscles du cheval, consulté le 12/09/2020 et disponible sur <https://www.pinterest.com/pin/491173903098782823/>
- 6) Figure retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Equitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 20/07/2020.
- 7) Site Equus Dental Harmony rubrique « dentition et pathologies » ; Consulté le 19/08/2020 et disponible sur <https://www.equus-dentiste-equin.com/dentition-et-pathologie/les-dents-du-cheval.html>
- 8) Site du dentiste équin François Dall'Osteria de Neuville Sur Saône. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <https://www.equus-dentiste-equin.com/dentition-et-pathologie/les-dents-du-cheval.html>
- 9) Mémoire terminologique de master d'Anne-Emmanuelle Fournier de 06/2010 intitulé « comportement et locomotion du cheval à l'état naturel et sous la selle », rubrique aspects physiologiques et sensoriels. Consulté le 21/07/2020.
- 10) Image du site du cabinet vétérinaire du Dr Simon Nathalie, rubrique « flehmen ». Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <http://www.osteopattes.be/cabinet-veterinaire/chevaux/comportement41/le-flehmen.htm?lng=fr>
- 11) Mémoire terminologique de master d'Anne-Emmanuelle Fournier de 06/2010 intitulé « comportement et locomotion du cheval à l'état naturel et sous la selle », rubrique locomotion et allures naturelles. Consulté le 21/07/2020.
- 12) Description des allures retrouvée au sein de l'ouvrage officiel de la Fédération Française d'Equitation (FFE) « être cavalier galops 5,6,7 », édition Lavauzelle, consulté le 21/07/2020.
- 13) Thèse de Dr en Pharmacie de RAMOS Nancy intitulée « l'alimentation du cheval : conseil à l'officine » rubrique « cavité buccale » de 11/2017. Consultée le 22/07/2020.
- 14) Thèse de médecine vétérinaire de CATRY Philippe intitulée « étude comparative du traitement et du pronostic des coliques du cheval entre la France et la Californie », rubrique « physiologie de la digestion » de 1997. Consultée le 21/07/2020.
- 15) Coupe schématique de l'estomac du cheval. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/nutrition-et-ration/la-digestion>
- 16) Schéma du système digestif du cheval. Consulté le 21/07/2020 et disponible sur [http://www.equiloisirs-fae.com/documentation/ate\\_anatomie.pdf](http://www.equiloisirs-fae.com/documentation/ate_anatomie.pdf)
- 17) Thèse de CARTY Philippe, 1997 « étude comparative du traitement et du pronostic des coliques du cheval entre la France et la Californie » rubrique « facteurs affectant la motilité intestinale. Consulté le 22/07/2020.
- 18) Cours d'anatomie topographique du cheval de 3<sup>ème</sup> année de médecine vétérinaire de l'université catholique de Louvain. Consulté le 22/07/2020.
- 19) Thèse de médecine vétérinaire de 2016 « Prévalence des résistances aux antihelminthiques dans la filière équine d'Auvergne » rubrique « étude des nématodes ». Consultée le 27/07/2020.
- 20) Site de l'école vétérinaire nationale de Lyon, rubrique *P.equorum*. Consulté le 27/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fparascaris.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fparascaris.htm)

- 21) Site Veterinary Parasitology, illustration de 2018 de Kaitlan Hovis « *Oxyuris equi* from equine rectum » consultée le 11/09/2020 et disponible sur <https://www.veterinaryparasitology.com/oxyuris.html#>
- 22) Site de l'école vétérinaire nationale de Lyon, rubrique *O. equi*. Consulté le 27/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/foxyuris.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/foxyuris.htm)
- 23) « Efficacy of pyrantel pamoate and ivermectin paste formulations against naturally acquired *Oxyuris equi* infections in horses » du site « National Library of Medicine ». Consulté le 28/07/2020 et disponible sur <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20307935/>
- 24) Guide de recommandations volume 8 « traitement et prévention des parasitoses gastro-intestinales chez le cheval » de 03/2019 de l'European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. Consulté le 28/07/2020.
- 25) Thèse de Dr en Pharmacie d'Emmanuelle Lajoix-Nouhaud « épidémiologie, diagnostic et traitement de quelques parasitoses équine » de 2011, rubrique « Etude bibliographique des maladies parasitaires équine ». Consultée le 28/07/2020.
- 26) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Strongylus spp* ». Consulté le 29/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fstrongylus.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fstrongylus.htm)
- 27) Source Merial (laboratoire de médicaments vétérinaires), consultée le 29/07/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/grands-strongles.htm>.
- 28) Site de l'école Nationale Vétérinaire de Lyon, chapitre coproscopie parasitaire rubrique « trichonèmes ». Consulté le 29/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/ftrichonemes.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/ftrichonemes.htm)
- 29) « Prévalence des résistances aux antihelminthiques dans la filière équine en Auvergne » rubrique « sous-famille des cyathostomes ». Consultée le 29/07/2020.
- 30) Thèse en Médecine Vétérinaire de Jean LANDRIN de 2017 « La résistance des strongles de chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête coproscopique en Normandie » rubrique « les cycles biologiques ». Consultée le 29/07/2020.
- 31) Photographie laboratoire Merial, consultée le 30/07/2020.
- 32) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Strongyloides westeri* ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fstrongwesteri\\_larve.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fstrongwesteri_larve.htm)
- 33) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Trichostrongylus axei* ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/ftrichoaxei.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/ftrichoaxei.htm)
- 34) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Habronema sp* ». Consulté le 30/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fhabronema.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fhabronema.htm)
- 34) Photographie
- 35) Photographie Laboratoire Merial, consultée le 30/07/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/spirures.htm>
- 36) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « Anoplocéphalidés ». Consulté le 31/07/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/cheval/fiche\\_para/fanoplo.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/cheval/fiche_para/fanoplo.htm)
- 37) Photographie de *Fasciola hepatica*, source Laboratoire Merial. Consultée le 03/08/2020 et disponible sur <https://www.1cheval.com/magazines/magazine-cheval/parasites-cheval/douve-du-foie.htm>
- 38) Parasitologie vétérinaire : Helminthologie, ENVA, 1995. Consulté le 03/08/2020.
- 39) Site de l'école Nationale de Vétérinaire de Lyon rubrique « *Fasciola hepatica* ». Consulté le 03/08/2020 et disponible sur [http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic\\_par\\_especes/bovins/fiche\\_para/f\\_fasciola.htm](http://alizarine.vetagro-sup.fr/copro-parasite/sommaire/diagnostic_par_especes/bovins/fiche_para/f_fasciola.htm)
- 40) Image illustrant *Gasterophilus intestinalis* consultée le 11/09/2020 et disponible sur <https://reineka.pagesperso-orange.fr/page93.htm>

- 41) Cycle évolutif de *G.intestinalis*. Consulté le 04/08/2020 et disponible sur <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1283>
- 42) « Gestion du parasitisme chez le cheval » par le Réseau Economique de la Filière Equine et l'Institut Français du cheval et de l'équitation. Consulté le 27/07/2020.
- 43) Définition de la résistance aux antiparasitaires selon l'Organisation Mondiale de la Santé de 2015. Consultée le 06/08/2020.
- 44) Revue n°38 « Le Nouveau Praticien Vétérinaire : la résistance aux antihelminthiques chez les équidés » de 11/2015 rubrique « détection de la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 25/08/2020.
- 45) Site de l'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, laboratoire de Niort, « La résistance aux antihelminthiques des strongles gastro-intestinaux », 10/2017, de Paraud Carine. Consulté le 25/08/2020 et disponible sur <https://hal-anses.archives-ouvertes.fr/anses-01802718/document>
- 46) Diaporama « mécanismes de résistance aux antiparasitaires » de RIOU Mickaël à l'Université Catholique de Louvain rubrique « définition et développement de la résistance ». Consulté le 26/08/2020 et disponible sur <https://www.farm.ucl.ac.be/FARM2510/2008-2009/Riou/FARM2510-Riou-antiparasitaires-fev09-BW-1dia.pdf>
- 47) Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux antihelminthiques » de 2005, rubrique « mécanismes de résistances ». Consultée le 24/08/2020.
- 48) Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux antihelminthiques » de 2005, rubrique « facteurs favorisant l'apparition de résistances ». Consultée le 25/08/2020.
- 49) Thèse de Dr Vétérinaire de Dubes Chloé de 2017 « Résistance des strongles digestifs des chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête corproscopique en Aquitaine » rubrique « état des lieux de la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 26/08/2020.
- 50) Thèse de Dr Vétérinaire de 2004 de Elise, Anne Huchard intitulée « Connaissance actuelle sur les méthodes de lutte contre les helminthoses digestives du cheval », rubrique « les facteurs liés à la conduite d'élevage ». Consultée le 24/08/2020.
- 51) Thèse de Dr en Pharmacie de LAVAUD Caroline « Contribution à l'étude des mécanismes de résistance des cyathostomes aux antihelminthiques » de 2005, rubrique « Historique des résistances des parasites aux antihelminthiques ». Consultée le 27/08/2020.
- 52) Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équinés : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « les molécules disponibles ». Consultée le 27/08/2020.
- 53) Thèse de Dr en pharmacie de Memain Elodie de 2010 « la vermifugation du cheval » rubrique « la résistance aux antihelminthiques ». Consultée le 28/08/2020.
- 54) Thèse de Dr Vétérinaire de Dubes Chloé de 2017 « Résistance des strongles digestifs des chevaux vis-à-vis des antihelminthiques : résultats d'une enquête corproscopique en Aquitaine » rubrique « Situation actuelle en France ». Consultée le 28/08/2020.
- 55) Article « 5 régions du cheval en France ! » de France Attractive, 2014. Consulté le 02/09/2020 et disponible sur <https://www.franceattractive.com/actualites/5-regions-pour-decouvrir-5-particularites-en-terme-delevage-et-de-pratiques-equines/>
- 56) Site Hippique sellerie - équitation sport et nature rubrique « entretenir la litière du box ». Consulté le 03/09/2020 et disponible sur <https://www.heppique.fr/entretenir-la-litiere-du-boxe/>
- 57) Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équinés : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « gestion de l'environnement ». Consultée le 08/09/2020.
- 58) Image montrant l'administration d'un vermifuge tirée du journal Goergette MAG, le média de la cavalière, rubrique « vermifuge : stop au cal-vers ! ». Consultée le 18/09/2020.
- 59) Thèse de Dr en pharmacie de MEMAIN Elodie de 2010 intitulée « la vermifugation du cheval » rubrique « délivrance de produits vétérinaires ». Consultée le 16/09/2020.



- 60) Site équipédia du Haras National Le Cadre Noir rubrique « quels sont les principaux parasites du poulain ? ». Consulté le 28/09/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/vermifugation-des-poulains>
- 61) Site équipédia du Haras National Le Cadre Noir rubrique « comment réaliser une coproscopie ». Consulté le 21/09/2020 et disponible sur <https://equipedia.ifce.fr/sante-et-bien-etre-animal/soin-prevention-et-medication/prevention/comment-realiser-une-coproscopie>
- 62) Document « stratégies de survie des parasites » pour la Préparation, CAPES, AGREGATION, de Russo Jacqueline. Consulté le 22/12/2020.
- 63) Article « *Regulation of the host immune system by helminth parasites* » rubrique « *Immunologic tolerance in human helminth infections* » J Allergy Clin Immunol Volume 138, Number 3, de MAIZELS AND MCSORLEY. Consulté le 22/12/2020.
- 64) Thèse de Marion Pavlovic « Perspectives d'utilisation des lymphocytes MAIT en immunothérapie infectieuse » de 2018, rubrique « réponse immunitaire antiparasitaire ». Consultée le 16/12/2020.
- 65) Thèse de Dr en Pharmacie « Influence des helminthiases sur l'orientation des réactions immunitaires et relations avec les maladies atopiques et les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin » de Sébastien TOULLERON (2009), rubrique « la réponse immunitaire antiparasitaire ». Consultée le 22/12/2020.
- 66) Site equipformance.fr : différents symptômes chez les chevaux rubrique « Les prébiotiques et probiotiques pour le cheval », consulté le 14/11/2020 et disponible sur <https://www.equipformance.fr/content/35-les-prebiotiques-et-probiotiques-pour-le-cheval>
- 67) Cours magistral de 6<sup>ème</sup> année de pharmacie à la faculté de pharmacie de Tours de Mr Philippe LANOTTE intitulé « les probiotiques », consulté le 15/11/2020.
- 68) Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équins : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « étude bibliographique des alternatives disponibles en phytothérapie ». Consultée le 15/11/2020.
- 69) Thèse de PELLAS Guilhem de 12/2017 « usage de la phytothérapie dans le traitement des principales pathologies des chevaux de sport », rubrique « galénique ». Consultée le 15/11/2020.
- 70) Thèse de Dr en Pharmacie de MONTHIOUX Mathilde de 2016 « les médicaments antihelminthiques équins : vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires » rubrique « plantes non aromatiques ». Consultée le 15/11/2020.
- 71) Ecological Agriculture Projects, étude de Jean Duval (agronome) 01/1994 « moyens de lutte contre les parasites internes chez les ruminants ». Consulté le 15/11/2020.
- 72) Ouvrage « la phytothérapie : se soigner par les plantes » de Jean VALNET, page 265. Consulté le 15/11/2020.
- 73) Site Books of Dante, 2018 « La fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*) », consulté le 15/11/2020 et disponible sur <https://booksofdante.wordpress.com/2018/08/30/la-fougere-male-dryopteris-filix-mas/>
- 74) Thèse de Dr en Pharmacie de Aminthe Renouf de 12/2019 « L'Absinthe (*Artemisia absinthium* L.) : Approche ethnobotanique » rubrique « propriétés thérapeutiques et applications potentielles de la plante ». Consultée le 15/11/2020.
- 75) Article de P.Lemay « un remède oublié : la mousse de Corse » au sein de la Revue d'Histoire de la Pharmacie. Consulté le 15/11/2020 et disponible sur [https://www.persee.fr/doc/pharm\\_0035-2349\\_1955\\_num\\_43\\_144\\_8514?fbclid=IwAR28CFFPIP4yaFugi-5ICYeZzBzTkUGdxCt3cxiJXVwd-2f7BKGT\\_OiKiZl](https://www.persee.fr/doc/pharm_0035-2349_1955_num_43_144_8514?fbclid=IwAR28CFFPIP4yaFugi-5ICYeZzBzTkUGdxCt3cxiJXVwd-2f7BKGT_OiKiZl)
- 76) Image du complexe d'extraits de plantes EQUIFLORE® par le laboratoire OSKAN. Consultée le 15/11/2020 et disponible sur <https://www.oskan.fr/catalogue/utilisations/flore-intestinale/equiflore-10-jours-1-litre/>
- 77) Thèse Dr en pharmacie d'Alicia CHEVALLEY du 29/03/2016 « Utilisation de la phytothérapie et de l'aromathérapie dans le cadre du conseil vétérinaire chez le chat, le chien et le cheval » rubrique « parasites rencontrés chez le chat, chien, cheval ». Consultée le 12/11/2020.

- 78) Thèse de Dr en Médecine de BALAS Fanny, 2015, « Les propriétés thérapeutiques du miel et leurs domaines d'application en médecine générale : revue de la littérature », rubrique « Propriétés physiologiques du miel et mécanismes d'action ». Consultée 12/11/2020.
- 79) Thèse Dr en pharmacie d'Alicia CHEVALLEY du 29/03/2016 « Utilisation de la phytothérapie et de l'aromathérapie dans le cadre du conseil vétérinaire chez le chat, le chien et le cheval » rubrique « Toxicité des HE ». Consultée le 12/11/2020.
- 80) Document datant d'avril 2018 « Aromathérapie scientifique en milieux de soins, version longue », coordonné par le Pr Annelise LOBSTEIN, rubrique « chimie des HE et identification des risques ». Consulté le 12/11/2020.

**Liste des annexes :**

Annexe n°1 : Brochure à destination des propriétaires de chevaux réunissant l'ensemble des mesures sanitaires antihelminthiques

Annexe n°2 : Fiche de conseils en phytothérapie vétérinaire pour lutter efficacement contre les parasites intestinaux

Annexe n°3 : Fiche de conseils en aromathérapie vétérinaire pour combattre le parasitisme intestinal

**Annexe n°1 :**

« Ensemble, luttons contre les parasites digestifs, les ennemis de vos chevaux »

**Faire :**

- ✓ Mettre un cheval par hectare de pâture
- ✓ Ramassage journalier des crottins et curage complet hebdomadaire des boxes
- ✓ Désinfecter les boxes avec du CRESYL®
- ✓ Traiter les pâtures à l'aide d'engrais chaulé
- ✓ Herser les pâtures par temps chaud et sec et n'y remettre les chevaux qu'un mois après
- ✓ Complémenter en foin le pâturage : permet le recyclage des parasites

**Ne pas faire :**

- ✓ Surpâturage
- ✓ Utiliser de petits paddocks
- ✓ Mélanger les classes d'âge : bien distinguer les poulains, des jeunes chevaux (< 2 ans), et des adultes
- ✓ Herser par temps humide

*Pharmacie des Prés*



UNE ÉQUIPE À VOTRE ÉCOUTE ET  
AUX CONSEILS PERSONNALISÉS

## Annexe n°2 :

### PHYTO-COMPAGNON : fiche n°1

Conseils en phytothérapie vétérinaire : une méthode naturelle pour prévenir les parasites digestifs

- ❖ Méthode naturelle intéressante utilisée en prévention des infestations parasitaires
- ❖ Utilisation de plantes qui stimulent le système immunitaire : L'**Echinacée** est immunostimulante

Plantes efficaces chez l'équidé et parasites ciblés :

- ❖ **Citrouille** (graines de courge) : strongles, oxyures et ténias
- ❖ **Papaye** (graines) : strongles, oxyures et ténias
- ❖ **Fougère mâle** : oxyures, ascaris, ténias
- ❖ **Absinthe** : vers ronds
- ❖ **Mousse de Corse** : oxyures, ascaris

Exemple : Le complexe de plantes **EQUIFLORE®** (Laboratoire Oskan), disponible dans votre pharmacie :

- ❖ Rééquilibre la flore intestinale (Thym, Passiflore, Camomille)
- ❖ Préviend des vers intestinaux (Mousse de Corse)
- ❖ À mélanger dans l'eau d'abreuvement ou à la ration alimentaire
- ❖ À utiliser pendant la **période de pâturage**, lors de la **lactation** (lait plus abondant et nourrissant) et le **dernier trimestre de gestation** (protection renforcée du futur poulain)



**Pharmacie des prés**  
Une équipe à votre écoute et aux conseils personnalisés



La phytothérapie ne se substitue pas à la vermifugation chimique et doit donc être utilisée en complément. Respecter les posologies usuelles.





### Annexe n°3 :

#### AROMA-COMPAGNON : fiche n°1

Conseils en aromathérapie vétérinaire : une méthode naturelle pour vaincre les parasites digestifs

Intéressante pour combattre les vers qui provoquent le désordre digestif chez votre cheval

**Remède naturel efficace** à mélanger dans 100 mL d'huile de colza et de miel, à administrer par voie orale après obtention d'une « pâte » (à utiliser en complément d'une vermifugation chimique) :

- ❖ HE de giroflier : 1ml
- ❖ HE de cannelle de Ceylan : 1ml
- ❖ HE d'origan : 1ml
- ❖ HE de thym : 1ml
- ❖ HE de chénopode : 1ml



Les chevaux sont très friands de miel

Comment assainir **naturellement** le box de son cheval ?

Mélanger 20 gouttes d'HE de menthe poivrée dans 5 litres d'eau.  
Répandre ce mélange après un nettoyage minutieux du box de l'équidé.



## Pharmacie des prés

Une équipe à votre écoute et aux conseils personnalisés



L'aromathérapie n'est pas sans danger : respecter strictement les doses, ne pas utiliser chez le poulain, la jument gestante ou qui allaite. Tout contact avec les yeux est à proscrire.



**ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT**

Je, soussigné (e) Morgane BOUTET.....

Déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. (Décret n°92-657 du 13 juillet 1992)

En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature :



**SIGNATURES DU DIRECTEUR DE THESE ET DU DOYEN**

N° étudiant : 21802781

N° Thèse : 20

Nom et prénom : BOUTET Morgane

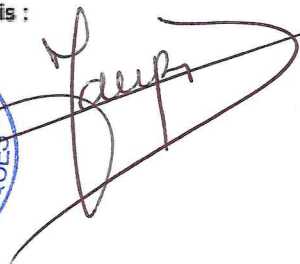
Sujet : Le parasitisme intestinal chez le cheval en France : traitements, prophylaxie et conseils associés à l'officine

Tours, le : 22/04/2021

Le(s) Directeur(s) de Thèse : Isabelle Dimier-Poisson



Vu et Transmis :  
Le Doyen





BOUTET Morgane	N° 20
Le parasitisme intestinal chez le cheval en France : traitements, prophylaxie et conseils associés à l'officine	
<p>Le parasitisme intestinal chez le cheval en France soulève des problématiques essentielles et constitue une préoccupation majeure en pharmacie vétérinaire. Ce travail bibliographique répertorie les principaux parasites à tropisme digestif ainsi que les moyens pour les combattre efficacement. Afin de gérer au mieux le parasitisme et de retarder l'émergence de résistances aux antihelminthiques, il convient de répondre à deux impératifs. Tout d'abord, promouvoir un dépistage précoce avec le recours à la coproscopie permet une détection et un comptage précis des œufs de parasites dans les crottins. D'autre part, l'utilisation raisonnée des vermifuges associée à des mesures sanitaires optimales permet de limiter la charge parasitaire des chevaux tout en protégeant leur santé. Les différences de cycle biologique, d'épidémiologie, de dangerosité et de sensibilité aux antiparasitaires rendent parfois complexe le choix de la bonne stratégie de contrôle du parasitisme équin. À la lecture des données rassemblées, on comprend alors le véritable rôle du pharmacien dans la prévention du parasitisme digestif équin. Fruit de connaissances scientifiques en pharmacologie et pharmacognosie, le pharmacien est capable d'orienter et de conseiller les propriétaires d'équidés dans les domaines de l'aromathérapie et phytothérapie vétérinaires. Ces thérapeutiques d'avenir aux propriétés antiparasitaires, prophylactiques et curatives, sont des alternatives naturelles intéressantes à l'utilisation des vermifuges chimiques.</p>	
Parasitisme, parasites intestinaux, équidé, pharmacie vétérinaire, vermifugation, mesures sanitaires, phytothérapie, aromathérapie	
<p style="text-align: center;"><u>JURY</u></p> <p><u>Président :</u> Mme DIMIER-POISSON Isabelle, Professeur, Faculté de pharmacie, Tours</p> <p><u>Membres :</u> Mme BRANGIER Julie, Pharmacien d'officine, Mézières-en-Brenne Mme COUTY Louise, Pharmacien d'officine, Blois</p>	
Thèse soutenue le 22 avril 2021 à la Faculté de Pharmacie de Tours	