



La vermifugation des animaux domestiques (chiens, chats) en prévention et en curatif

Amandine George

► To cite this version:

Amandine George. La vermifugation des animaux domestiques (chiens, chats) en prévention et en curatif. Sciences pharmaceutiques. 2018. hal-03297562

HAL Id: hal-03297562

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03297562v1>

Submitted on 23 Jul 2021

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

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



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE DE LORRAINE 2018

FACULTE DE PHARMACIE

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 4 juillet 2018 sur un sujet dédié à :

**LA VERMIFUGATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES (CHIENS, CHATS)
EN PREVENTION ET EN CURATIF**

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par Amandine GEORGE

née le 07/01/1992 à Epinal (88)

Membres du Jury

Président : Mr Joël COULON, Maître de Conférences en Biochimie

Juges : Mme Sandrine BANAS, Maître de Conférences en Parasitologie
Mme Béatrice LAMBERT DES CILLEULS, Pharmacien d'officine
Mme Perrine FOURNEL, Vétérinaire

DOYEN

Francine PAULUS

Vice-Doyen/Directrice des études

Virginie PICHON

Conseil de la Pédagogie

Présidente, Brigitte LEININGER-MULLER

Vice-Présidente, Alexandrine LAMBERT

Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier

Présidente, Béatrice DEMORE

Commission Prospective Facultaire

Président, Christophe GANTZER

Vice-Président, Jean-Louis MERLIN

Commission de la Recherche

Président, Raphaël DUVAL

Responsables de la filière Officine

Caroline PERRIN-SARRADO

Responsables de la filière Industrie

Julien GRAFOULET

Isabelle LARTAUD,

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Responsables de la filière Hôpital

Béatrice DEMORE

Marie SOCHA

Responsable Pharma Plus ENSIC

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Responsable Pharma Plus ENSAIA

Raphaël DUVAL

Responsable Pharma Plus ENSGSI

Igor CLAROT

Responsable de la Communication

Marie-Paule SAUDER

**Responsable de la Cellule de Formation Continue
et individuelle**

Béatrice FAIVRE

**Responsable de la Commission d'agrément
des maîtres de stage**

François DUPUIS

Responsable ERASMUS

Mihayl VARBANOV

DOYENS HONORAIRES

Chantal FINANCE

Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Jeffrey ATKINSON

Jean-Claude BLOCK

Max HENRY

Alain MARSURA

Claude VIGNERON

PROFESSEURS HONORAIRES

Pierre DIXNEUF

Chantal FINANCE

Marie-Madeleine GALTEAU

Thérèse GIRARD

Michel JACQUE

Pierre LABRUDE

Vincent LOPPINET

Alain NICOLAS

Janine SCHWARTZBROD

Louis SCHWARTZBROD

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES

Monique ALBERT

Mariette BEAUD

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Marie-Claude FUZELLIER

Françoise HINZELIN

Marie-Hélène LIVERTOUX

Bernard MIGNOT

Blandine MOREAU

ASSISTANTS HONORAIRES

Marie-Catherine BERTHE
Annie PAVIS

Dominique NOTTER
Christine PERDICAKIS
Marie-France POCHON
Anne ROVEL
Gabriel TROCKLE
Maria WELLMAN-ROUSSEAU
Colette ZINUTTI

ENSEIGNANTS

Section CNU*

Discipline d'enseignement

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	Thérapie cellulaire
Jean-Louis MERLIN	82	Biologie cellulaire
Jean-Michel SIMON	81	Economie de la santé, Législation pharmaceutique
Nathalie THILLY	81	Santé publique et Epidémiologie

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	86	Pharmacologie
Igor CLAROT	85	Chimie analytique
Joël DUCOURNEAU	85	Biophysique, Acoustique, Audioprothèse
Raphaël DUVAL	87	Microbiologie clinique
Béatrice FAIVRE	87	Hématologie, Biologie cellulaire
Luc FERRARI	86	Toxicologie
Pascale FRIANT-MICHEL	85	Mathématiques, Physique
Christophe GANTZER	87	Microbiologie
Frédéric JORAND	87	Eau, Santé, Environnement
Isabelle LARTAUD	86	Pharmacologie
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	Pharmacognosie
Brigitte LEININGER-MULLER	87	Biochimie
Pierre LEROY	85	Chimie physique
Philippe MAINCENT	85	Pharmacie galénique
Patrick MENU	86	Physiologie
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	Chimie thérapeutique
Bertrand RIHN	87	Biochimie, Biologie moléculaire

MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Béatrice DEMORE	81	Pharmacie clinique
Alexandre HARLE	82	Biologie cellulaire oncologique
Julien PERRIN	82	Hématologie biologique
Loïc REPPEL	82	Biothérapie
Marie SOCHA	81	Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique

MAITRES DE CONFÉRENCES

Sandrine BANAS	87	Parasitologie
Xavier BELLANGER	87	Parasitologie, Mycologie médicale
Emmanuelle BENOIT	86	Communication et Santé
Isabelle BERTRAND	87	Microbiologie
Michel BOISBRUN	86	Chimie thérapeutique
François BONNEAUX	86	Chimie thérapeutique
Ariane BOUDIER	85	Chimie Physique

Cédric BOURA	86	Physiologie
Joël COULON	87	Biochimie
Sébastien DADE	85	Bio-informatique
Dominique DECOLIN	85	Chimie analytique
Roudayna DIAB	85	Pharmacie galénique
Natacha DREUMONT	87	Biochimie générale, Biochimie clinique
Florence DUMARCAY	86	Chimie thérapeutique
François DUPUIS	86	Pharmacologie
Reine EL OMAR	86	Physiologie
Adil FAIZ	85	Biophysique, Acoustique
Anthony GANDIN	87	Mycologie, Botanique
Caroline GAUCHER	86	Chimie physique, Pharmacologie
Stéphane GIBAUD	86	Pharmacie clinique
Thierry HUMBERT	86	Chimie organique
Olivier JOUBERT	86	Toxicologie, Sécurité sanitaire

ENSEIGNANTS (suite)

Section CNU*

Discipline d'enseignement

Alexandrine LAMBERT	85	Informatique, Biostatistiques
Julie LEONHARD	86/01	Droit en Santé
Christophe MERLIN	87	Microbiologie environnementale
Maxime MOURER	86	Chimie organique
Coumba NDIAYE	86	Epidémiologie et Santé publique
Marianne PARENT	85	Pharmacie galénique
Francine PAULUS	85	Informatique
Caroline PERRIN-SARRADO	86	Pharmacologie
Virginie PICHON	85	Biophysique
Sophie PINEL	85	Informatique en Santé (e-santé)
Anne SAPIN-MINET	85	Pharmacie galénique
Marie-Paule SAUDER	87	Mycologie, Botanique
Guillaume SAUTREY	85	Chimie analytique
Rosella SPINA	86	Pharmacognosie
Sabrina TOUCHET	86	Pharmacochimie
Mihayl VARBANOV	87	Immuno-Virologie
Marie-Noëlle VAULTIER	87	Mycologie, Botanique
Emilie VELOT	86	Physiologie-Physiopathologie humaines
Mohamed ZAIOU	87	Biochimie et Biologie moléculaire

PROFESSEUR ASSOCIE

Julien GRAVOULET	86	Pharmacie clinique
Anne MAHEUT-BOSSER	86	Sémiologie

PROFESSEUR AGREGÉ

Christophe COCHAUD	11	Anglais
--------------------	----	---------

***Disciplines du Conseil National des Universités :**

80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé

86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé

87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

SERMENT DES APOTHICAIRES

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

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 l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES
DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE
CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

REMERCIEMENTS

A mon président de thèse, Monsieur Joël COULON, Maître de conférences en Biochimie

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Pour votre enseignement à la faculté, et les connaissances que vous m'avez permis d'acquérir.

Je vous témoigne mon plus profond respect et toute ma reconnaissance.

A ma directrice de thèse, Madame Sandrine BANAS, Maître de conférences en Parasitologie

Pour avoir accepté de me guider dans l'écriture de ma thèse et pour vos conseils pertinents. Vos interventions lors de plusieurs cours m'ont donné l'envie de consacrer mon sujet de thèse sur la parasitologie.

A Madame Béatrice LAMBERT DES CILLEULS, pharmacien d'officine, titulaire du Diplôme Universitaire de Pharmacie Vétérinaire des animaux de compagnie,

C'est un réel plaisir pour moi que tu fasses partie de mon jury. Je te remercie d'avoir accepté sans aucune hésitation ma demande, pour tout ce que tu as pu m'apporter jusqu'à aujourd'hui et également pour ton immense gentillesse.

A Madame Perrine FOURNEL, Vétérinaire,

Je vous remercie d'avoir accepté avec enthousiasme de faire partie de mon jury. C'est un grand honneur pour moi que vous soyez présente à ma soutenance. Vos connaissances et vos conseils pratiques m'ont beaucoup aidé pour la rédaction de mon travail.

A mes parents,

Je vous remercie pour votre amour, pour l'éducation que vous m'avez donné, pour avoir toujours fait pour que je ne me manque de rien, pour tout votre soutien durant mon cursus universitaire et votre patience. Je suis fière et chanceuse d'avoir des parents comme vous !

A ma sœur Emilie,

Merci d'avoir cru en moi depuis le début, pour ton soutien et tes encouragements pendant toutes ces années. Tu as toujours su tenir ton rôle de grande-sœur, aujourd'hui tu construis ta petite famille et je suis fière de toi.

A mes grands-parents,

Je vous remercie Papy et Mamy, d'avoir toujours cru en moi. A chaque annonce de résultat vous étiez encore plus émus que moi. Pour tout l'amour que vous m'avez apporté pendant ces 26 années. Une pensée pour pépère et mémère qui sont partis trop tôt et qui ne peuvent pas vivre ce moment avec nous.

A Pierre,

Je te remercie pour ton aide, ton soutien et ton réconfort. Tu as toujours cru en moi et tu as su me redonner confiance en moi quand c'était nécessaire. Pour la patience infaillible dont tu as du faire preuve un grand nombre de fois. Pour tout le bonheur que tu me donnes chaque jour. Avec tout mon amour, un bel avenir nous attend !

A mes copines de fac, Manon et Clémence,

Merci pour tout le soutien que vous m'avez apporté pendant ces années de fac ! Pour toute votre aide, les fous rires, les discussions et nos soirées entre filles. Clémence toujours à l'affût du moindre scoop et Manon la danseuse hors-pair. Des copines en or !

A ma copine Ophélie,

On se connaît depuis de nombreuses années et tu as toujours cru en moi. Merci pour ta bonne humeur et ton soutien. Une belle amitié est née entre nous.

A Ferrero et Milka,

Ferrero mon matou, avec moi depuis ma PACES, toujours sur mes feuilles pendant mes révisions, merci pour toute la tendresse et le bonheur que tu m'apportes chaque jour.

Milka ma petite princesse toujours prête à faire tes bêtises, merci pour tout l'amour que tu m'apportes chaque jour.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	6
I Description des helminthes	7
I.1 Nématodes.....	7
I.1.1 Ascaridioses.....	7
I.1.1.1 Toxocara canis	7
I.1.1.1.1 Epidémiologie.....	7
I.1.1.1.2 Description morphologie.....	8
I.1.1.1.3 Cycle parasitaire.....	9
I.1.1.1.4 Signes cliniques chez l'animal	11
I.1.1.1.5 Zoonoses.....	12
I.1.1.2 Toxocara cati	13
I.1.1.2.1 Epidémiologie.....	13
I.1.1.2.2 Description morphologique	13
I.1.1.2.3 Cycle parasitaire.....	14
I.1.1.2.4 Signes cliniques chez l'animal	15
I.1.1.2.5 Zoonoses.....	15
I.1.1.3 Toxascaris leonina	15
I.1.1.3.1 Epidémiologie.....	15
I.1.1.3.2 Description morphologie.....	16
I.1.1.3.3 Cycle parasitaire.....	16
I.1.1.3.4 Signes cliniques chez l'animal	17
I.1.1.3.5 Zoonoses.....	17
I.1.2 Trichurirose.....	17
I.1.2.1 Trichuris vulpis	17
I.1.2.1.1 Epidémiologie.....	17
I.1.2.1.2 Description morphologie.....	17
I.1.2.1.3 Cycle parasitaire.....	18
I.1.2.1.4 Signes cliniques chez l'animal	19
I.1.2.1.5 Zoonoses.....	20
I.1.3 Ankylostomidoses	20
I.1.3.1 Uncinaria stenocephala.....	20
I.1.3.1.1 Epidémiologie.....	20
I.1.3.1.2 Description morphologie.....	20
I.1.3.1.3 Cycle parasitaire.....	21
I.1.3.1.4 Signes cliniques chez l'animal	23
I.1.3.1.5 Zoonoses.....	23
I.1.3.2 Ankylostoma caninum.....	24
I.1.3.2.1 Epidémiologie.....	24
I.1.3.2.2 Description morphologie.....	24
I.1.3.2.3 Cycle parasitaire.....	25
I.1.3.2.4 Signes cliniques chez l'animal	26
I.1.3.2.5 Zoonoses.....	27
I.1.3.3 Ankylostoma tubaeforme.....	27
I.1.3.3.1 Epidémiologie.....	27
I.1.3.3.2 Description morphologie.....	27
I.1.3.3.3 Cycle parasitaire.....	28
I.1.3.3.4 Signes cliniques chez l'animal	28
I.1.3.3.5 Zoonoses.....	28
I.1.4 Dirofilarirose	28
I.1.4.1 Dirofilaria immitis.....	29
I.1.4.1.1 Epidémiologie.....	29
I.1.4.1.2 Description morphologie.....	29
I.1.4.1.3 Cycle parasitaire.....	30
I.1.4.1.4 Signes cliniques chez l'animal	31
I.1.4.1.5 Zoonoses.....	31

I.2 Cestodes	32
I.2.1 Taeniasis	32
I.2.1.1 Taenia spp.	32
I.2.1.1.1 Epidémiologie	33
I.2.1.1.2 Description morphologie	33
I.2.1.1.3 Cycle parasitaire	34
I.2.1.1.4 Signes cliniques chez l'animal	35
I.2.1.1.5 Zoonoses	35
I.2.1.2 Dipylidium caninum	35
I.2.1.2.1 Epidémiologie	35
I.2.1.2.2 Description morphologie	35
I.2.1.2.3 Cycle parasitaire	37
I.2.1.2.4 Signes cliniques chez l'animal	38
I.2.1.2.5 Zoonoses	38
I.2.2 Echinococcose	38
I.2.2.1 Echinococcus granulosus	38
I.2.2.1.1 Epidémiologie	38
I.2.2.1.2 Description morphologie	39
I.2.2.1.3 Cycle parasitaire	40
I.2.2.1.4 Signes cliniques chez l'animal	41
I.2.2.1.5 Zoonoses	41
I.2.2.2 Echinococcus multilocularis	43
I.2.2.2.1 Epidémiologie	43
I.2.2.2.2 Description morphologie	43
I.2.2.2.3 Cycle parasitaire	43
I.2.2.2.4 Signes cliniques chez l'animal	44
I.2.2.2.5 Zoonoses	44
II Molécules anthelminthiques	46
II.1 Réglementation	46
II.2 Dérivés de pipérazine	47
II.2.1 Mécanisme d'action	47
II.2.2 Pharmacologie	47
II.2.3 Indications	48
II.2.4 Posologie et mode d'administration	48
II.2.5 Effets indésirables	48
II.2.6 Contre-indications	48
II.2.7 Spécialités	48
II.2.8 Avantages/inconvénients	48
II.3 Pyrantel	49
II.3.1 Mécanisme d'action	49
II.3.2 Pharmacologie	49
II.3.3 Indications	49
II.3.4 Posologie et mode d'administration	49
II.3.5 Effets indésirables	50
II.3.6 Contre-indications	50
II.3.7 Spécialités	50
II.3.8 Avantages/inconvénients	50
II.4 Oxantel	51
II.4.1 Mécanisme d'action	51
II.4.2 Pharmacologie	51
II.4.3 Indications	51
II.4.4 Posologie et mode d'administration	51
II.4.5 Effets indésirables	51
II.4.6 Contre-indications	51
II.4.7 Spécialités	51

II.4.8	Avantages/inconvénients	52
II.5	Praziquantel.....	52
II.5.1	Mécanisme d'action	52
II.5.2	Pharmacologie.....	52
II.5.3	Indications	52
II.5.4	Posologie et mode d'administration.....	52
II.5.5	Effets indésirables	53
II.5.6	Contre-indications.....	53
II.5.7	Spécialités	53
II.5.8	Avantages/inconvénients	53
II.6	Benzimidazolés.....	53
II.6.1	Mécanisme d'action	53
II.6.2	Pharmacologie.....	54
II.6.3	Indications	54
II.6.4	Posologie et mode d'administration.....	54
II.6.5	Effets indésirables	55
II.6.6	Contre-indications.....	56
II.6.7	Spécialités	56
II.6.8	Avantages/inconvénients	56
II.7	Levamisole.....	56
II.7.1	Mécanisme d'action	56
II.7.2	Pharmacologie.....	56
II.7.3	Indications	57
II.7.4	Posologie et mode d'administration.....	57
II.7.5	Effets indésirables	57
II.7.6	Contre-indications.....	57
II.7.7	Spécialités	57
II.7.8	Avantages/inconvénients	57
II.8	Niclosamide.....	58
II.8.1	Mécanisme d'action	58
II.8.2	Pharmacologie.....	58
II.8.3	Indications	58
II.8.4	Posologie et mode d'administration.....	58
II.8.5	Effets indésirables	58
II.8.6	Contre-indications.....	59
II.8.7	Spécialités	59
II.8.8	Avantages/inconvénients	59
II.9	Nitroscanate.....	59
II.9.1	Mécanisme d'action	59
II.9.2	Pharmacologie.....	59
II.9.3	Indications	59
II.9.4	Posologie et mode d'administration.....	60
II.9.5	Effets indésirables	60
II.9.6	Contre-indications.....	60
II.9.7	Spécialité.....	60
II.9.8	Avantages/inconvénients	60
II.10	Milbémecine oxime.....	60
II.10.1	Mécanisme d'action.....	60
II.10.2	Pharmacologie.....	61
II.10.3	Indications.....	61
II.10.4	Posologie et mode d'administration	61
II.10.5	Effets indésirables.....	62
II.10.6	Contre-indications	62
II.10.7	Spécialités.....	62

II.10.8	Avantages/inconvénients.....	62
II.11	Spécialités.....	63
III	Cas pratiques pour l'officine.....	72
III.1	Aspect économique	73
III.2	Calendrier de vermifugation.....	73
III.3	Questions essentielles.....	74
III.4	Formes galéniques : avantages et inconvénients.....	75
III.5	Cas de comptoir	76
III.5.1	Chiot/chaton de moins de 6 mois	76
III.5.1.1	Ascaridiose.....	76
III.5.1.1.1	Signes cliniques	76
III.5.1.1.2	Conduite à tenir.....	77
III.5.1.2	Taeniasis.....	78
III.5.1.2.1	Signes cliniques	78
III.5.1.2.2	Conduite à tenir.....	78
III.5.2	Chien/chat de plus de 6 mois.....	79
III.5.2.1	Animal fortement exposé aux helminthes	80
III.5.2.1.1	Ascaridiose	80
III.5.2.1.2	Taeniasis.....	80
▪	<i>Dipylidium caninum</i>	80
▪	<i>Taenia spp.</i>	80
○	Signes cliniques	81
○	Conduite à tenir.....	81
III.5.2.1.3	Trichurirose	81
▪	Signes cliniques.....	82
▪	Conduite à tenir.....	82
III.5.2.1.4	Ankylostomidose	82
▪	Signes cliniques.....	83
▪	Conduite à tenir.....	83
III.5.2.1.5	Echinococcose	84
▪	Signes cliniques.....	84
III.5.2.1.5.1	Conduite à tenir.....	84
III.5.2.2	Animal peu exposé aux helminthes.....	85
III.5.2.3	Femelle gestante ou allaitante	85
III.5.2.4	Animal qui voyage.....	87
III.5.2.5	Animal avant vaccination.....	88
	CONCLUSION.....	89
	TABLE DES FIGURES	91
	TABLE DES TABLEAUX.....	93
	REFERENCES.....	94

ABREVIATIONS ET ACRONYMES

mg : milligramme

µg : microgramme

L1 : larve au premier stade

L2 : larve au deuxième stade

L3 : larve au troisième stade

L4 : larve au quatrième stade

L5 : larve au cinquième stade

kg : kilogramme

cp : comprimé

mL : millilitre

h : heure

j : jour

spp : espèce

% : pourcent

INTRODUCTION

En France, en 2017 près de 13 millions de chats et 7 millions de chiens sont présents dans les foyers français. La vermifugation de son animal de compagnie est un point essentiel dans sa prise en charge. En effet, les vers peuvent altérer leur santé mais aussi être à l'origine de zoonose, c'est donc un problème de santé publique.

Les propriétaires traitent généralement leur animal de façon systématique et ils peuvent acheter les vermifuges dans différents endroits (vétérinaire, pharmacie, animalerie, grande surface, internet). Depuis l'arrêté du 24 février 2012, le pharmacien a le droit de vendre des vermifuges dans son officine et sans ordonnance. Il doit donc acquérir des connaissances sur les molécules anthelminthiques afin de pouvoir conseiller une spécialité adaptée à chaque animal selon plusieurs critères, sans mettre en danger la santé de l'animal. Il doit également savoir reconnaître une situation d'urgence ou une situation qui n'est plus dans ses compétences pour conseiller une consultation chez le vétérinaire. Les produits vétérinaires ont un taux de marge élevé et c'est donc un marché important pour le pharmacien.

Ce travail a pour principal objectif de donner un outil au pharmacien pour conseiller un vermifuge chez le chien et le chat.

La première partie recense de façon non exhaustive les helminthes les plus fréquents chez le chien et le chat. Pour chaque ver, un point sur l'épidémiologie, la description morphologique, le cycle parasitaire, les signes cliniques chez l'animal et s'il est responsable de zoonose ou non est fait.

Ensuite, la deuxième partie débute par un point législation puis liste les différentes molécules efficaces sur les parasites vus précédemment, mais seulement celles disponibles à l'officine sans ordonnance. Pour chaque molécule, le mécanisme d'action est expliqué, la pharmacologie, les indications, la posologie, le mode d'administration, les effets indésirables, et les contre-indications sont mentionnés. Un tableau récapitulatif avec les différentes spécialités existantes est réalisé ainsi qu'une réflexion sur les avantages et les inconvénients.

Enfin, la troisième partie comporte les aspects pratiques associés à l'officine. Un point rapide sur l'aspect économique des médicaments vétérinaires en pharmacie est fait. Le calendrier de vermifugation, les questions essentielles à poser, les différentes formes galéniques existantes sont rappelées et différents cas de comptoirs sont réalisés.

I Description des helminthes

I.1 Nématodes

Les nématodes sont des pseudocoelomates classés dans l'embranchement des némathelminthes. Ce sont des vers ronds avec un tube digestif complet composé d'une bouche, d'un œsophage, d'un intestin, d'un rectum et d'un anus. Entre le tube digestif et la paroi externe du ver se situe une cavité, la cavité péri-viscérale ou pseudocoelome. Cette cavité est remplie de lymphes et abrite les organes génitaux (mâle ou femelle car les deux sexes sont séparés). Le corps est non segmenté. Il n'y a pas de système respiratoire ni circulatoire (figure 1). Leur taille est très variable, ils peuvent mesurer de 0,3 millimètres à 8 mètres.

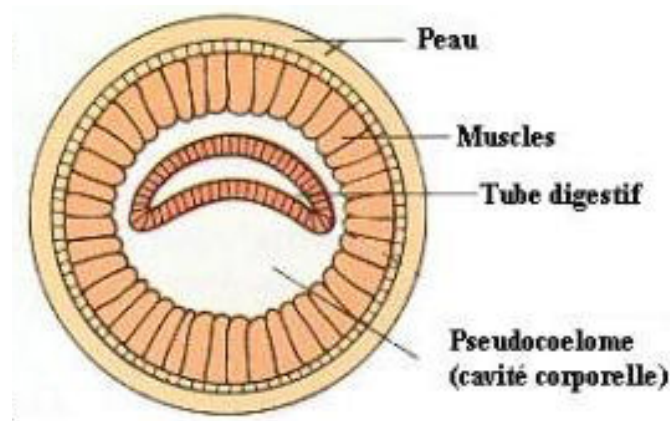


Figure 1 : Schéma simplifié de la morphologie d'un nématode.
(Learn zoology, 2018)

I.1.1 Ascaridioses

Elles sont causées par la présence d'helminthes dans l'intestin grêle des animaux. Les trois principaux parasites sont *Toxocara cati*, *Toxocara canis* de la famille des Toxocaridés et *Toxascaris leonina* de la famille des Ascarididés.

L'ascaridiose est la forme de parasitisme la plus fréquente chez le chien et le chat. Elle est le plus souvent retrouvée chez les chiots et chatons qui ont moins d'un an et chez les femelles.

Les ascaris peuvent être à l'origine de zoonoses. (Bourdoiseau, 2000)

I.1.1.1 *Toxocara canis*

I.1.1.1.1 Epidémiologie

En France, *Toxocara canis* est le parasite le plus fréquent chez les chiens et plus particulièrement chez les chiots. En effet, environ 90% sont parasités par des ascaris, cette prévalence élevée est due à l'infestation des petits via le placenta pendant la gestation mais aussi via le lait. Chez les adultes, environ 15% sont contaminés par *Toxocara*. (Nevesa, Lobo, et al. 2014)

I.1.1.1.2 Description morphologie

Toxocara canis est un ver de forme cylindrique, de couleur blanche avec des reflets nacrés, mesure entre 10 et 15 centimètres et présente un diamètre de 1 à 2 millimètres.

Il a une extrémité postérieure qui permet de différencier les mâles et les femelles. En effet, chez le mâle son extrémité est recourbée sur elle-même et arbore deux spicules alors que chez la femelle celle-ci est bien droite et sans spicule. (Bourdoiseau, 2000).

A son extrémité antérieure, il possède une bouche composée de trois petites lèvres coupantes ainsi que deux ailes latérales qui sont plus larges vers l'arrière (figure 2). C'est grâce à ces trois lèvres que le ver peut se fixer aux parois de la muqueuse intestinale. (Gignac, 2011)

Ce ne sont pas des vers hématophages. Ils vont se nourrir de glucose, d'acides aminés, de phosphore, de calcium, d'oligo-éléments présents chez leur hôte. Ce qui peut entraîner des problèmes de santé chez l'animal parasité.

Les œufs sont ronds avec un diamètre compris entre 75 et 90 μm . Ils ont une coque épaisse mamelonnée et irrégulière composée de plusieurs couches (figure 3). Lorsque l'animal est parasité, il peut évacuer avec ses selles 200 000 œufs par femelle et par jour. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)



Figure 2 : Extrémité antérieure de *T. canis* (UPENN, 2018)

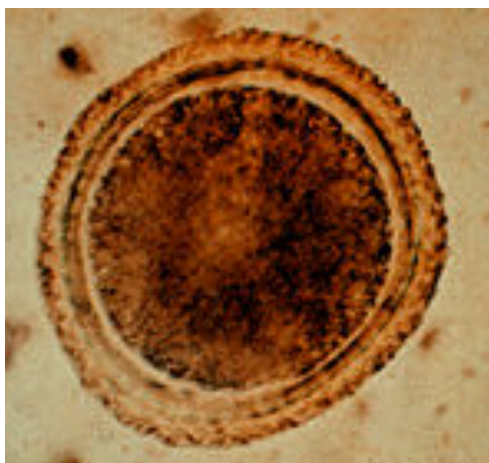


Figure 3 : Œuf de *T. canis*. (UPENN, 2018)

I.1.1.1.3 Cycle parasitaire

Le cycle de vie de *Toxocara canis* est monoxène c'est-à-dire qu'il n'a qu'un seul hôte (le chien) et diphasique car il a besoin d'une phase chez un carnivore et une dans le milieu extérieur pour se développer. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

Les œufs sont excrétés dans le milieu extérieur avec les fèces du chien, ce sont des œufs non infestants. Dans le milieu extérieur ils se développent et passent du stade embryon, en larve L1 puis en larve L2 si les conditions sont favorables (température, humidité). C'est à ce stade que l'œuf devient infestant. Les œufs sont très résistants et peuvent survivre pendant plusieurs années.

Le cycle parasitaire de *Toxocara canis* ne se fait pas de façon identique selon l'âge de l'animal. Il faut donc différencier le chiot (âgé de moins de 6 mois) et le chien (âgé de plus de 6 mois). (Dorchies, Guitton, 1993)

Le devenir du parasite chez le chiot :

Le chiot ingère les œufs infestants L2, ils migrent dans l'intestin et grâce aux sucs digestifs, l'œuf peut éclore et libère L2. Elle traverse la muqueuse intestinale et se dirige dans le foie, puis dans le cœur droit via la veine cave et dans les poumons. Dans les poumons, la larve effectue une mue et se transforme en larve L3.

L3 quitte les poumons pour aller dans les voies aériennes supérieures où elle sera déglutie. Elle mue à nouveau en larve L4 dans l'estomac. L4 poursuit son chemin jusque dans l'intestin où elle se transforme en larve L5 puis atteindra le stade adulte. *Toxocara canis* adulte reste dans la lumière intestinale.

Le petit chiot peut être contaminé lors de la gestation. En effet, à partir du quarante-deuxième jour, L2 qui était jusque là enkystée se réveille surtout si sa localisation est au niveau de l'utérus, des mamelles ou des

muscles. Elle va dans les poumons puis reprend son cycle. Les larves infestent le chiot en passant par le placenta et se localisent dans son foie. Le chiot peut se contaminer aussi en buvant le lait maternel et le colostrum. Il peut ingérer des selles contenant des œufs où des hôtes paraténiques. Un chiot peut donc porter dans ses intestins des ascaris adultes dès deux à trois semaines de vie (figure 4).

On appelle ce cycle, le cycle entéro-pneumo-trachéal. (Bourdoiseau, 2000)

Le devenir du parasite chez le chien

Le chien adulte, a adopté une certaine immunité tout au long de sa vie et les L2 présentes dans les poumons sont rejetées et s'enkystent dans d'autres tissus comme les mamelles ou les muscles. (Schneider, Laabs et *al.* 2011)

Chez un mâle, les larves meurent au bout de quelques mois alors que chez une femelle, les larves restent en hypobiose et se réveillent lors d'une gestation. Les larves reprennent ainsi un cycle classique et seront présentes dans les intestins de la femelle. (Guillot, 2015)

Le chien peut se contaminer en ingérant des excréments présents dans son milieu ou en ingérant des hôtes paraténiques comme des oiseaux ou des petits mammifères par exemple (figure 4).

On appelle ce cycle, le cycle entéro-somatique. (Bourdoiseau, 2000).

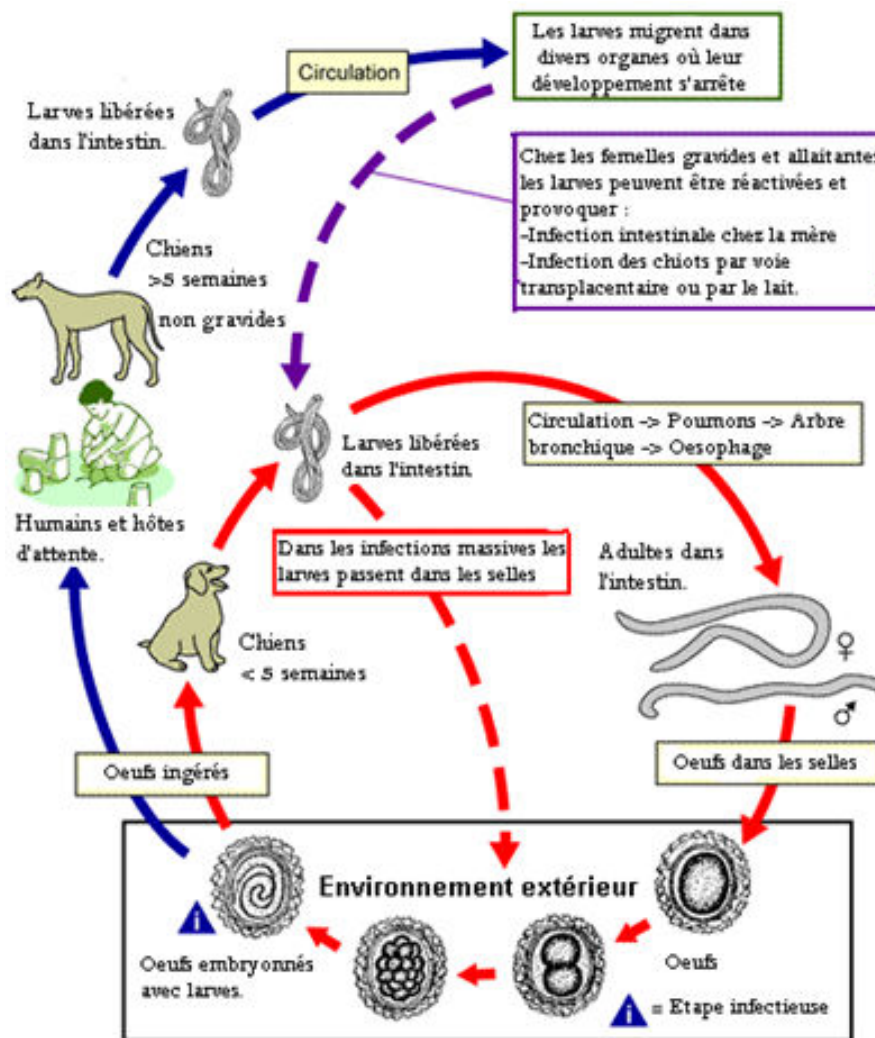


Figure 4 : Cycle parasitaire de *Toxocara canis*. (CDC, 2018)

I.1.1.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques sont plus marqués chez le chiot que chez le chien adulte.

Le chien adulte a deux symptômes principaux qui sont : des diarrhées et la toux (due à la mue de larves dans les poumons L2 → L3). Il peut cependant être touché des mêmes troubles que le chiot. (Obadia, 2013)

Chez le chiot, les principaux symptômes sont :

- Des troubles digestifs : diarrhée alternée avec une constipation, des vomissements et l'appétit de l'animal sera modifié avec des crises de boulimie.
- Lors d'une infestation massive, il peut y avoir des vers dans les selles mais aussi dans les vomissements. Il est donc important de savoir les reconnaître.
- Une occlusion ou une déchirure intestinale est possible.

Aux troubles digestifs s'ajoute un ventre très ballonné, une croissance ralentie et un pelage terne. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.1.1.1.5 Zoonoses

Les ascaris peuvent se transmettre à l'Homme, on appelle ce phénomène la toxocarose.

La séroprévalence de la toxocarose est différente entre la population rurale et urbaine. En effet, en ville entre 5% et 7% de la population est touchée et à la campagne entre 7% et 14%. (Obadia, 2013).

Ce sont majoritairement les enfants qui sont touchés par cette maladie mais les adultes peuvent aussi l'être. Les enfants ingèrent les œufs présents sur les sols, surtout lorsqu'ils jouent dans les bacs à sable où dans la terre et qu'ils portent leurs mains dans leur bouche. Les bacs à sable sont très souvent contaminés par les déjections des animaux. Les enfants peuvent aussi se faire contaminer en se faisant lécher par leur animal de compagnie.

La toxocarose peut se localiser au niveau des yeux, on parle alors de Syndrome de *Larva migrans* oculaire ou au niveau des différents organes et dans ce cas on parle de Syndrome de *Larva migrans* viscéral.

Lors de Syndrome de *Larva migrans* viscéral, les larves sont libérées à partir des œufs dans les intestins, puis les larves rejoignent les différents organes. Les symptômes les plus fréquents chez les adultes sont une hépatomégalie, des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées), de la fièvre, une asthénie, des troubles cutanés (urticaire) et des troubles respiratoires avec la présence d'une toux. Chez les enfants, ce sont les mêmes symptômes que chez les adultes mais des troubles neurologiques ont aussi été rapportés. Les larves ne peuvent pas parvenir à leur maturité chez l'Homme, elles vont donc mourir. La guérison se fait très souvent de façon spontanée et peut se résoudre en quelques semaines ou en quelques mois.

Lors de Syndrome de *Larva migrans* oculaire, les larves se dirigent vers les yeux. L'atteinte est localisée à l'œil et il n'y a pas d'atteinte systémique. Les symptômes sont une diminution de la vision rapide, une modification des images et un strabisme.

Il est donc important d'adopter des moyens de prévention. Dans un premier temps, il est nécessaire d'effectuer une vermifugation régulière des chiens. Les enfants sont les plus touchés par cette zoonose du fait qu'ils jouent par exemple dans les bacs à sables, ils ne doivent donc pas porter leurs doigts à leur bouche et bien se laver les mains. Il faut aussi éviter que les enfants se fassent lécher par leur animal de compagnie. (OMS, 2003).

I.1.1.2 *Toxocara cati*

I.1.1.2.1 Epidémiologie

Toxocara cati est présent chez le chat. Sa prévalence est très élevée chez les jeunes chatons du fait de la transmission des vers de la mère à ses jeunes.

90% des chatons sont infestés par des ascaris avant la fin de leur sevrage du fait de la transmission des vers par le lait ou l'ingestion des excréments de la femelle. C'est la première cause de mortalité chez les petits chats.

65% des chats adultes ont des ascaris, principalement dû par l'ingestion de petits animaux tels que des oiseaux et des petits mammifères. (Okulewicz, Perec-Matysiak et *al.* 2012)

I.1.1.2.2 Description morphologique

Toxocara cati est un ver dont le corps est cylindrique, de couleur blanche nacré et va mesurer entre 3 et 10 centimètres de long et un diamètre de 2 à 3 millimètres. Les œufs sont souvent plus petits que ceux de *Toxocara canis* et auront un diamètre compris entre 65 µm et 75 µm.

La différence de morphologie entre le mâle et la femelle est identique à celle vue précédemment. Son extrémité antérieure se compose également de deux ailes caudales mais celles ci sont légèrement plus larges que chez *Toxocara canis* (figure 5). (UPENN, 2018)

Il a donc le même mode de fixation, la même façon de se nourrir et entraîne les mêmes effets indésirables chez le chat que chez le chien.

Ses œufs sont de même forme et de même composition, seul le diamètre varie (figure 6). (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

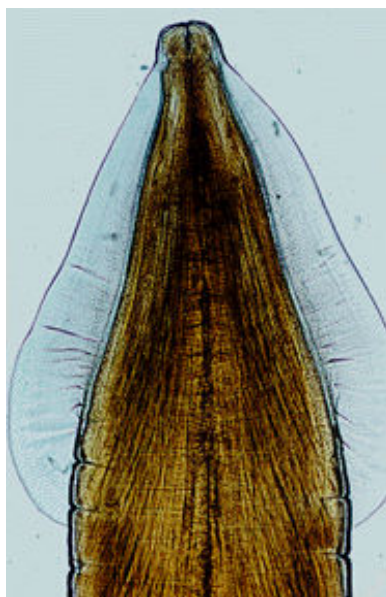


Figure 5 : Extrémité antérieure de *T. cati*. (UPENN, 2018)

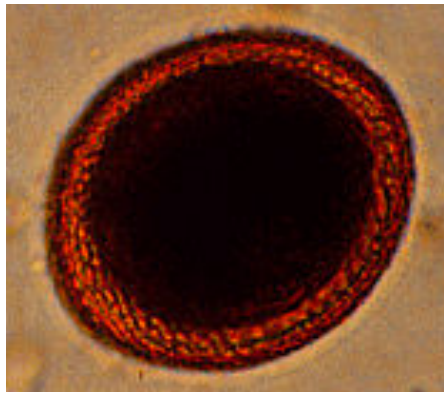


Figure 6 : Œuf de *T. cati*. (UPENN, 2018)

I.1.1.2.3 Cycle parasitaire

Le cycle de vie de *Toxocara cati* est quasiment identique à celui de *Toxocara canis*. Seulement quelques petites différences seront présentes :

- La larve infestante n'est pas la larve L2 mais la larve L3, les stades de mue jusque L3 se font dans l'œuf.
- La contamination ne peut pas se faire via le placenta dans le ventre de la mère. La contamination de la femelle au chaton se fera via le lait ou le colostrum.
- Aucune mue ne se fait dans les poumons, elles se font toutes au niveau de l'estomac et de l'intestin grêle. Le chat ne souffre donc pas de troubles respiratoires comme la toux lors d'une infestation par les ascaris. (Merial, 2013)

A propos de la présence des parasites dans les poumons du chat, les avis divergent et l'absence de toux et de *Toxocara cati* dans les poumons n'est pas certaine.

Le chaton peut aussi se contaminer en ingérant les excréments présents sur le sol qui contiennent des œufs mais aussi des hôtes paraténiques. Ils sont plus nombreux chez les chats que chez les chiens.

Le chat adulte peut se contaminer de la même manière que le chien adulte. (Chauve, 1993)

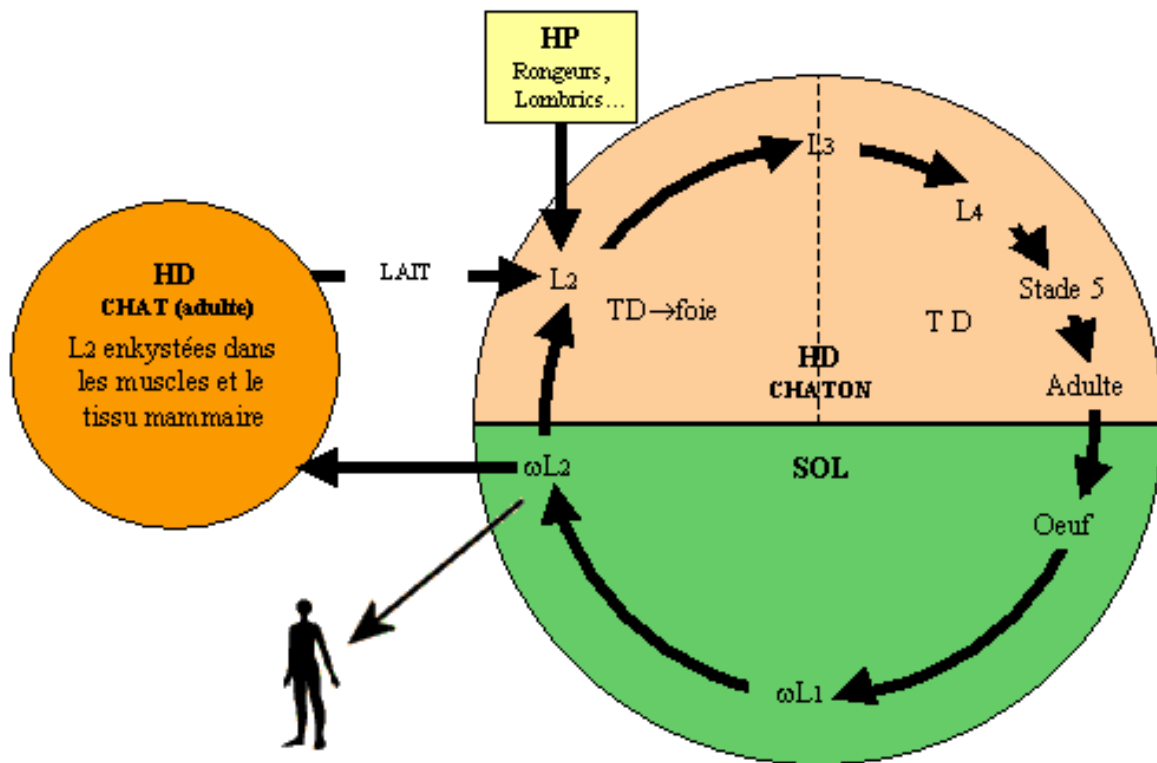


Figure 7 : Cycle parasitaire de *Toxocara cati*. (ENVL, 2018)

I.1.1.2.4 Signes cliniques chez l'animal

Les symptômes chez le chat adulte sont très rares, ils sont plus fréquents chez le chaton.

Chez le chat adulte, le signe clinique majeur est la diarrhée.

Les symptômes sont identiques chez le chiot et le chaton. Il y a un symptôme présent chez les chiens et non chez les chats, c'est la toux. (Chauve, 1993).

I.1.1.2.5 Zoonoses

Toxocara cati peut aussi se transmettre à l'Homme. Les conséquences et les atteintes sont les mêmes que pour *Toxocara canis*. (OMS, 2003)

I.1.1.3 *Toxascaris leonina*

I.1.1.3.1 Épidémiologie

Toxascaris leonina est un parasite intestinal présent chez le chat mais aussi chez le chien. Sa prévalence est identique chez les jeunes animaux (chiots et chatons) et chez les animaux adultes (chiens et chats). Sa présence est plus rare que *Toxocara canis* et *cati* et lorsqu'il est présent chez l'animal, il est moins dangereux. (Okulewicz, Perek-Matysiak et al. 2012).

I.1.1.3.2 Description morphologie

Ce sont des vers cylindriques, mesurent entre 2 et 10 centimètres de long et sont de la même couleur que *Toxocara canis* et *cati*.

Ils ont également la même morphologie (figure 8). Les œufs sont identiques au niveau de la composition sauf que leur coque est lisse (figure 9). (UPENN, 2018)



Figure 8 : Extrémité antérieure de *T. leonina* (UPENN, 2018)

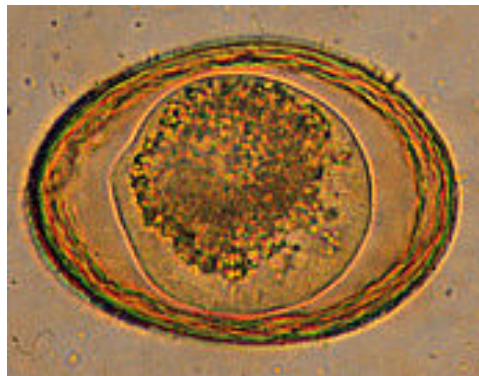


Figure 9 : Œuf de *T. leonina* (UPENN, 2018)

I.1.1.3.3 Cycle parasitaire

Les œufs sont excrétés dans l'environnement via les selles des animaux parasités. Une fois sur le sol, une mue successive de la larve dans l'œuf se réalise (embryon → larve L1 → larve L2). L'œuf devient infestant et est ingéré par un chien ou un chat. Les larves sont libérées dans l'estomac de l'hôte migrent dans l'intestin grêle et subissent toutes leurs mues dans cet organe. Les vers adultes restent définitivement dans l'intestin. Ainsi, la seule localisation de ce parasite est au niveau digestif.

Il se nourrit de la même manière que les deux *Toxocara*.

Le mode de contamination peut se faire par l'ingestion des œufs ou d'hôtes paraténiques. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.1.1.3.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques sont identiques à ceux de *Toxocara cati*. Les principaux effets indésirables de ce parasitisme sont les troubles digestifs et le mauvais état général de l'animal (pelage terne, retard de croissance et amaigrissement). (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.1.1.3.5 Zoonoses

Toxascaris leonina n'est pas à l'origine de zoonose.

I.1.2 Trichuriose

La trichuriose est causée par la présence de vers dans le gros intestin et dans le côlon. Le parasite responsable est *Trichuris vulpis*. Il est principalement présent chez le chien, la contamination du chat se fera de façon très exceptionnelle. Les trichures présents chez le chat sont *Trichuris panula* et *Trichuris serrata*. L'infestation du chat par ces deux derniers est rare et quasiment absente en France donc elle ne sera pas traitée dans cette thèse.

Trichuris vulpis fait partie de la famille des Trichuridés. Il n'est pas uniquement présent chez le chien, il peut se retrouver chez le renard et chez le loup. (Chauve, 1992)

I.1.2.1 *Trichuris vulpis*

I.1.2.1.1 Epidémiologie

Trichuris vulpis est présent chez les chiens. L'infestation est possible à tout âge mais ce sont essentiellement les adultes qui sont touchés. C'est un parasite qui est fréquent, en effet, 40% des chiens auraient cet helminthe présent dans leurs intestins. Ce sont les chiens d'élevage, ceux qui vivent dans des chenils ou en collectivité qui sont infestés.

C'est l'helminthe qui est le plus fréquent chez les chiens qui vivent en collectivité après les ascaris. (Clément Thékan, 2015)

I.1.2.1.2 Description morphologie

C'est un ver rond dont la couleur varie entre le blanc et le rouge en fonction de la quantité de sang qu'il a absorbé. C'est un ver hématophage et histophage. Il mesure entre 4,5 et 7,5 centimètres de long. (Bourdoiseau, 2000)

Il a deux extrémités, une antérieure et une postérieure. Au niveau antérieur son corps est très fin, ce qui lui permet de se loger facilement dans la muqueuse de l'intestin. Au niveau postérieur, son corps est plus épais. Son corps est souvent recourbé, et forme comme un point d'interrogation (figure 10). (Dutoit, 2005)

Les œufs sont de forme ovale et mesurent entre 60 et 70 µm. Ils présentent une coque épaisse et lisse. Aux deux extrémités ils ont un bouchon muqueux qui permet la libération de la larve (figure 11). Le chien peut rejeter dans ses fèces jusqu'à 2000 œufs par femelle et par jour. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004).



Figure 10 : Aspect de *T. vulpis*. (UPENN, 2018)

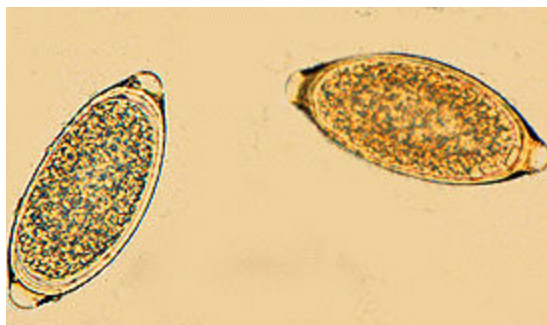


Figure 11 : Œufs de *T. vulpis*. (UPENN, 2018)

I.1.2.1.3 Cycle parasitaire

Le cycle de vie de *Trichuris vulpis* est monoxène et diphasique.

Les œufs pondus par les femelles sont rejetés avec les selles des animaux infestés. Les œufs peuvent évoluer dans le milieu extérieur si les conditions climatiques sont favorables. Ils passent du stade embryon, en larve L1 puis en larve L2, c'est à ce moment que l'œuf est infestant. Le chien ingère les œufs présents sur le sol. Les sécrétions gastriques et pancréatiques permettent la libération de la larve L2 dans l'intestin grêle. Les larves L2 pénètrent dans la muqueuse intestinale et y restent une dizaine de jours où elles continuent leur maturation. Elles peuvent en s'infiltrant dans la muqueuse, créer une inflammation de l'intestin avec des saignements. Ensuite, les larves quittent la muqueuse et circulent dans l'intestin jusqu'au gros intestin et au côlon. Les larves subissent des mues successives et deviennent adultes (L2 → L3 → L4 → L5 → adultes). Une fois les vers adultes, ils s'accrochent dans la muqueuse du gros intestin et du côlon. *Trichuris vulpis* se nourrit ensuite de sang et de cellules de l'hôte (figure 12).

Les œufs sont très résistants dans le milieu extérieur et peuvent survivre pendant plusieurs années. Il semblerait que seule la dessiccation permette de les éliminer. Ils sont donc très difficiles à éliminer, c'est pour cela que les animaux vivants en communauté sont fréquemment parasités par *Trichuris vulpis*.

La contamination des chiens peut se faire via l'ingestion des œufs présents dans les selles mais aussi par leur présence sur des aliments souillés. (Bourdoiseau, 2000), (Powalla, 2008)

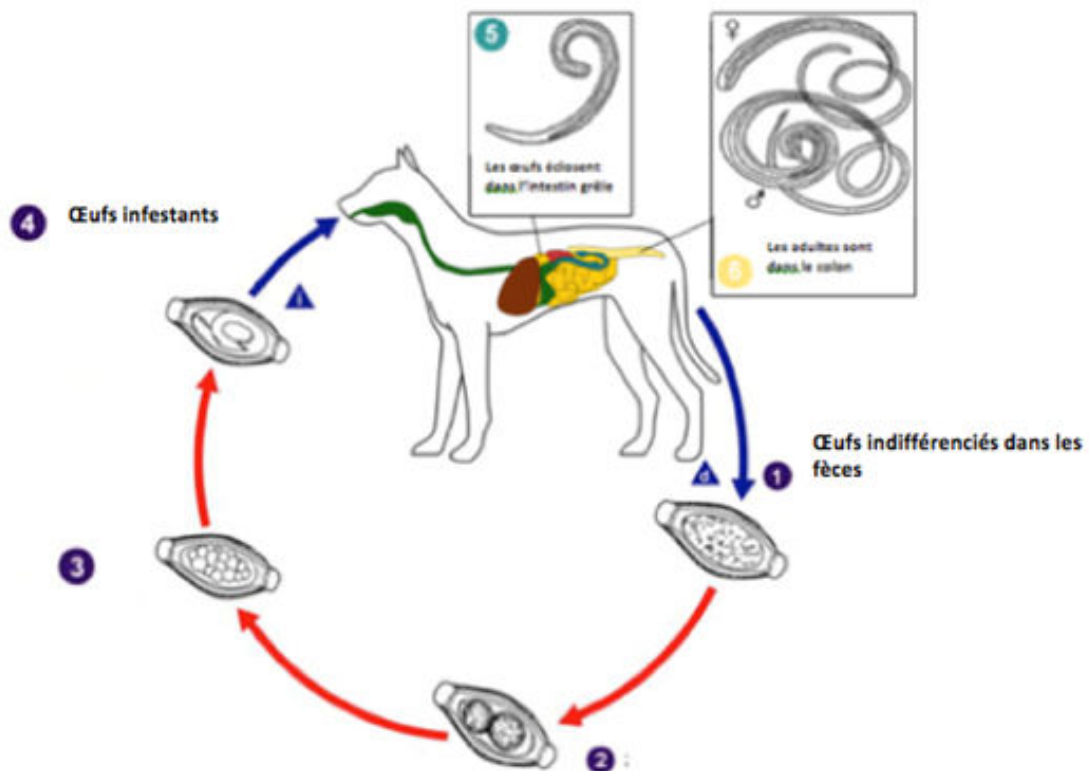


Figure 12 : Cycle parasitaire de *Trichuris vulpis*. (CDC, 2018)

I.1.2.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Le parasitisme par *Trichuris vulpis* n'est pas toujours symptomatique. En effet, chez les chiens qui ont une bonne alimentation il peut y avoir une absence de symptômes.

Les signes cliniques présents chez les animaux parasités seront des troubles digestifs avec une diarrhée importante et chronique, la présence de sang dans les selles est possible, due à l'irritation de la muqueuse digestive par les vers. Le chien peut aussi présenter des vomissements et des nausées. Suite à l'existence de sang dans les selles, une anémie peut apparaître. L'état général du chien est altéré et présente des faiblesses et un amaigrissement. (Bourdoiseau, 2000)

I.1.2.1.5 Zoonoses

Ce parasite est un des seuls helminthes à ne pas causer de zoonose. Si l'Homme souffre d'une trichuriase ce ne sera pas *Trichuris vulpis* qui sera en cause mais un autre trichure. (OMS, 2003), (Marquez-Navarro, Garcia-Bracamontes et al. 2012)

I.1.3 Ankylostomidoses

Les ankylostomidoses définissent la présence de parasites du genre *Ankylostome* ou *Uncinaria* chez le chien ou le chat. Le chien sera parasité par *Ankylostoma caninum* et *Uncinaria stenocephala* et le chat par *Ankylostoma tubaeforme* et *Uncinaria stenocephala*. Ces vers se retrouvent au niveau de l'intestin grêle.

En France, le climat est tempéré et le genre le plus fréquemment rencontré est *Uncinaria*. Les *Ankylostomes* seront plus fréquents dans les régions tropicales. *Uncinaria stenocephala* est moins dangereux pour l'animal que *Ankylostoma caninum* et *tubaeforme*. (Lecoindre, Gaschen et al. 2010)

I.1.3.1 *Uncinaria stenocephala*

I.1.3.1.1 Epidémiologie

Uncinaria stenocephala est présent chez le chien, le chat et le renard. Ce sont les chiens qui sont plus fréquemment touchés en raison de leur mode de vie qui peut être caractéristique. En effet, *Uncinaria* est un parasite qui contamine principalement les chiens de chasse, les chiens qui vivent en collectivité dans des chenils et ceux qui vivent sur des sols boueux ou souillés par les déjections des autres animaux. Sa prévalence est plus élevée dans les milieux ruraux. (Lecoindre, Gaschen et al. 2010)

I.1.3.1.2 Description morphologie

C'est un ver qui a un corps cylindrique et de couleur blanche rosée. Les femelles mesurent environ 10 millimètres et les mâles sont légèrement plus petits avec 7 millimètres.

Il présente à son extrémité antérieure une pièce buccale ornée de lames tranchantes (figure 13). (L'Hostis, 1993)

Les œufs sont de forme ovale et mesurent environ 75 µm de long et 45 µm de large. La coque des œufs est mince et lisse (figure 14). (Bourdoiseau, 2000)



Figure 13 : Extrémité antérieure de *U. stenocephala* (UPENN, 2018)



Figure 14 : Œuf de *U. stenocephala*. (UPENN, 2018)

I.1.3.1.3 Cycle parasitaire

C'est un cycle de vie qui est monoxène et diphasique.

Les femelles présentes dans l'intestin grêle de l'animal parasité pondent leurs œufs (en grand nombre) et seront évacués avec les excréments des animaux dans l'environnement. L'œuf une fois dans le milieu extérieur si les conditions sont favorables, éclot et la larve libérée est une larve de stade L1, elle mue en larve L2 puis L3. C'est la larve L3 qui est infestante.

Le mode de contamination se fait par voie orale pour *Uncinaria stenocephala*. Le cycle de vie du parasite est différent en fonction de l'âge de l'animal. Il faut donc distinguer les jeunes animaux de moins de 3 mois et ceux de plus de 3 mois. (Bourdoiseau, 2000)

Le devenir du parasite chez un animal de plus de 3 mois (chien ou chat) :

L'animal ingère les larves L3 présentes dans l'environnement, soit par les excréments, par des aliments souillés ou en ingérant des hôtes paraténiques parasités comme les rongeurs.

Les larves L3 rejoignent la circulation générale et arrivent au cœur droit puis dans les poumons. Les animaux ayant déjà été en contact avec ce parasite ont acquis une certaine immunité et les vers sont éliminés des poumons. Ils sont acheminés dans les différents tissus tels que les muscles, les mamelles ou l'utérus. Les larves L3 sont enkystées dans ces différents endroits, meurent chez les mâles au bout de quelques mois et restent en hypobiose chez les femelles où elles se réveilleront pendant une gestation.

La femelle peut ainsi contaminer ses petits par son colostrum, son lait et plus rarement par voie transplacentaire.

Uncinaria stenocephala une fois réveillé peut aussi se retrouver dans l'intestin grêle de la mère. Il ne s'attache pas à la muqueuse intestinale mais reste dans la lumière intestinale et se nourrit essentiellement du chyme venant de l'estomac. (Colin, 2002), (Gevrey, 1993), (Bourdoiseau, 2000)

Le devenir du parasite chez un animal de moins de 3 mois (chiot ou chaton):

Le chiot ou le chaton peut être contaminé avant sa naissance via le placenta (mais c'est un phénomène très rare). Il est possible qu'il se contamine dès sa naissance par le colostrum ou le lait de la mère. Il peut ingérer des déjections, des aliments souillés ou des hôtes paraténiques ayant été parasités par ce ver.

Les larves L3 sont donc dans le tube digestif, remontent au cœur droit puis dans les poumons via la circulation sanguine. Une fois dans les poumons, elles remontent la trachée et sont dégluties. Elles passent par l'estomac puis terminent leur chemin dans la lumière intestinale. A ce stade, les larves L3 effectuent des mues successives pour passer de la larve L3 en larve L4 puis de L4 à un ver adulte (figure 15).

Les vers se localisent comme mentionné précédemment dans la lumière de l'intestin grêle et se nourrissent principalement du chyme. (Colin, 2002), (Gevrey, 1993), (Bourdoiseau, 2000)

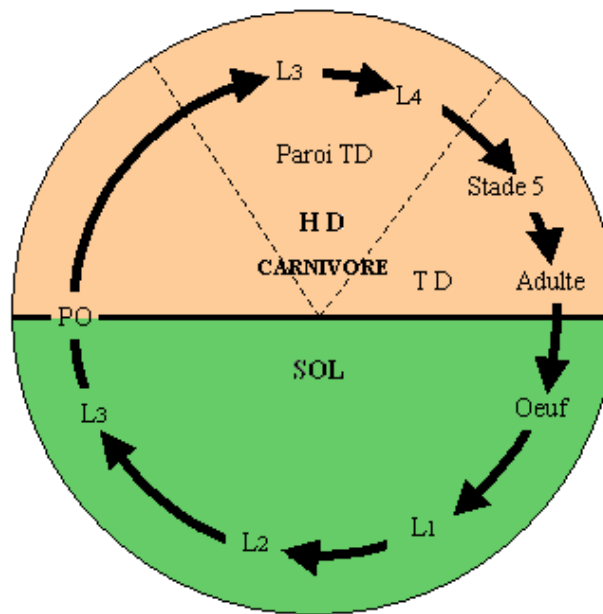


Figure 15 : Cycle parasitaire de *Uncinaria stenocephala*. (ENVL, 2018)

I.1.3.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Chez les animaux parasités, les signes cliniques sont plus fréquents chez les jeunes, mais ils sont possibles aussi chez les animaux adultes. (Levine, 1980).

Les symptômes retrouvés au niveau de l'appareil respiratoire sont une toux, une perte du flair et des petits saignements des gencives (épistaxis) et un aboiement plus aigu que d'habitude, ce sont les signes de la migration des larves dans les poumons.

Ils peuvent aussi présenter des troubles digestifs avec une alternance de diarrhées et de constipations. Les diarrhées peuvent être hémorragiques car *Uncinaria stenocephala* est un ver hématophage et il peut pénétrer dans la muqueuse intestinale.

Une atteinte de l'état générale est très fréquente avec une anémie, un amaigrissement et un pelage terne. (Bourdoiseau, 2000)

I.1.3.1.5 Zoonoses

La contamination de l'Homme par *Uncinaria stenocephala* est quasiment nulle. Elle est effectivement possible si un humain ingère accidentellement des larves L3 présents dans l'environnement (aliments souillés par exemple) mais c'est très rare. (OMS, 2003)

I.1.3.2 *Ankylostoma caninum*

I.1.3.2.1 Epidémiologie

Il parasite les chiens. Sa prévalence reste moyenne avec 10 à 20% des chiens touchés en France. Il est moins présent en France que *Uncinaria stenocephala* car il se retrouve plutôt dans les pays où le climat est tropical. Tout comme *Uncinaria stenocephala*, il parasite principalement les chiens de chasse, ceux qui vivent dans des chenils où les sols sont souillés. C'est un parasite dangereux pour les animaux. (Bourdoiseau, 2000)

I.1.3.2.2 Description morphologie

Son corps est cylindrique, de couleur blanche rosée, elle est variable en fonction de la quantité de sang absorbée. Il mesure 1 à 1,5 centimètres de long. Il est hémaphrogame.

Il présente une pièce buccale avec des crochets qui lui permettent de se fixer dans la muqueuse de l'intestin grêle (figure 16).

Les œufs sont de forme ovale et mesurent environ 60 µm de long et 40 µm de large. Leur coque est lisse et fine (figure 17). (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)



Figure 16 : Extrémité antérieure de *A. caninum* (UPENN, 2018)



Figure 17 : Œuf de *A. caninum*. (UPENN, 2018)

I.1.3.2.3 Cycle parasitaire

Il contamine ses hôtes en passant la barrière cutanée. Cependant, il se peut qu'il soit ingéré mais ce n'est pas son mode de contamination principal, ce serait accidentel. Le cycle de vie du parasite est différent selon l'âge de l'animal. Comme pour *Uncinaria stenocephala* nous distinguerons les chiens de moins de 3 mois et ceux qui ont plus de 3 mois.

Les œufs sont rejetés dans le milieu extérieur avec les déjections des chiens. Ils éclosent et libèrent des larves L1 puis elles muent pour parvenir au stade L3 qui est infestant. (Bourdoiseau, 2000)

Le devenir du parasite chez un chien de plus de 3 mois :

Il passe la barrière cutanée lorsque le chien est allongé sur le sol, ou quand il marche sur un sol souillé (dans les excréments, dans la boue, dans l'eau). La larve s'infiltre dans la peau puis rejoint la circulation sanguine. Elle part dans le cœur droit puis les poumons. Comme pour *Uncinaria stenocephala*, l'animal acquiert une immunité et rejette des poumons les larves de stade L3. Ils s'enkystent dans différents tissus comme pour *Uncinaria* (tissu mamellaire, musculaire, utérin). Elles restent en hypobiose chez la femelle et se réveillent pendant la gestation et meurent chez le mâle.

Le devenir du parasite chez un chien de moins de 3 mois :

Chez le chiot, il existe différents moyens de contamination. Il peut être contaminé durant la gestation via le placenta mais c'est très rare, à sa naissance par l'ingestion du colostrum et du lait. Les larves de stade L3 se retrouvent dans le tube digestif, une fois dans l'intestin elles pénètrent dans la paroi de l'intestin et subissent une mue pour devenir une larve de stade L4. Les larves peuvent irriter et faire saigner la muqueuse de l'intestin grêle. Elles sortent de la muqueuse pour se retrouver dans la lumière intestinale et subissent à nouveau une mue pour devenir adultes. Elles s'accrochent à la muqueuse intestinale où elles se nourrissent de sang.

Le chiot peut être contaminé comme l'adulte par le passage percutané de la larve L3. Les larves L3 passent dans la circulation sanguine, arrivent au cœur droit, puis dans les poumons, remontent ensuite la trachée et sont dégluties. Elles sont dans l'estomac puis dans l'intestin grêle. C'est à ce moment que les larves effectuent leurs deux mues successives pour devenir adultes (figure 18). Elles s'attachent à la paroi intestinale pour se nourrir de sang. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004), (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

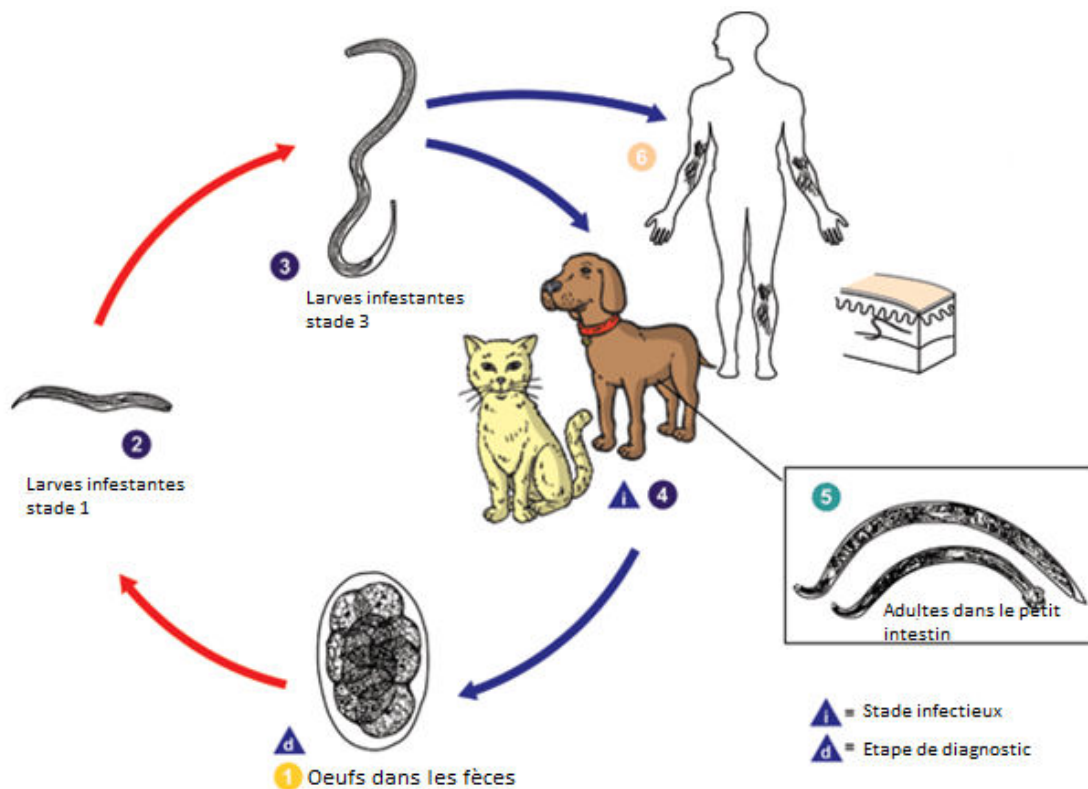


Figure 18 : Cycle parasitaire de *Ankylostoma caninum*. (CDC, 2018)

I.1.3.2.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques peuvent toucher les chiens de tous les âges. Les symptômes sont identiques à ceux causés par *Uncinaria stenocephala*. Ils provoquent les mêmes signes au niveau de l'appareil respiratoire, du tube digestif et de l'état général. (Bourdoiseau, 2000)

Avec *Ankylostoma caninum*, les signes cliniques spécifiques sont des problèmes au niveau cutané. En effet, les larves contaminent le chien par la peau. Le chien aura des lésions inflammatoires, prurigineuses et formeront des papules. Ces lésions seront localisées sur le ventre de l'animal et sur ses membres, ce sont les zones de contact avec le sol. Les lésions cutanées peuvent s'infecter si le chien se gratte trop. (Beugnet, Boudoiseau et *al.* 2004)

I.1.3.2.5 Zoonoses

Il peut être à l'origine d'une zoonose. En France, la contamination des Hommes est rare (moins d'une dizaine au XXe siècle) et est souvent due à un manque d'hygiène. Le mode de contamination se fait comme pour les chiens, les larves passent la barrière cutanée. Ils se font contaminer en marchant sur des sols souillés ou s'ils mangent des aliments qui sont contaminés par les œufs. Cette zoonose est appelée le Syndrome de *Larva migrans* cutanée. Le ver pénètre dans la peau et meurt en quelques mois (entre 2 et 4 mois). Les larves créées des traces érythémateuses et des papules prurigineuses qui seront localisées sur les pieds et sur les cuisses (figure 19). Les lésions peuvent s'infecter suite à des lésions de grattage. (OMS, 2003)



Figure 19 : Lésions érythémateuses et papuleuses du Syndrome de *Larva migrans* cutanée. (UNF3S, 2018)

I.1.3.3 *Ankylostoma tubaeforme*

I.1.3.3.1 Epidémiologie

Il parasite le chat et il est peu présent en France. Les chats se contaminent en ingérant des aliments souillés, des hôtes paraténiques ou s'ils côtoient des lieux parasités. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.1.3.3.2 Description morphologie

Sa morphologie est identique à celle de *Ankylostoma caninum*, mesure entre 1 et 1,6 centimètres (figure 20).

Ses œufs mesurent 65µm de long et 40 µm de large. Mise à part une légère différence de longueur, ils sont identiques à *Ankylostoma caninum*.

Il est aussi hématophage. (Bourdoiseau, 2000)



Figure 20 : Extrémité antérieure de *Ankylostoma tubaeforme*. (UPENN, 2018)

I.1.3.3.3 Cycle parasitaire

Le cycle de vie est le même que celui vu précédemment pour *Ankylostoma caninum*. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.1.3.3.4 Signes cliniques chez l'animal

Il en est de même pour les signes cliniques. (Bourdoiseau, 2000), (Beugnet, Boudoiseau et *al.* 2004)

I.1.3.3.5 Zoonoses

Il peut également provoquer un Syndrome de *Larva migrans* cutané chez les Hommes. Les manifestations cliniques sont similaires. (OMS, 2003)

I.1.4 Dirofilariose

La dirofilariose est une pathologie caractérisée par la présence de filaires adultes dans le système cardio-pulmonaire et de microfilaires dans la circulation sanguine. Il parasite le chien, le chat et les canidés sauvages. Cet helminthe est transmis par les moustiques culicidés (*Culex*, *Aedes*, *Anopheles*). Il est donc présent dans les régions favorables à la vie du moustique, là où il fait chaud, humide avec des points d'eau comme des marécages par exemple. Il est retrouvé dans les DOM-TOM en grande quantité et en France métropolitaine (dans le Sud et en Corse). (Simon, Morchon, et *al.* 2012).

Ce parasite est abordé lors de cette thèse car c'est un helminthe qui est très présent dans le sud de la France. Le pharmacien ne pourra pas conseiller un vermifuge au patient pour son animal de compagnie afin de le

traiter mais il pourra en conseiller en prévention. Il aura un rôle essentiel pour avertir les propriétaires des animaux de l'existence de ce parasite et des risques qu'ils peuvent engendrer. Il sera nécessaire de conseiller un répulsif contre les moustiques afin de protéger les animaux (comme Frontline Tri-act® composé de fipronil et de perméthrine). Il est important de connaître les symptômes de cette infestation qui peut être mortelle afin d'orienter au plus vite l'animal chez un vétérinaire. (ESCCAP, 2018)

I.1.4.1 *Dirofilaria immitis*

I.1.4.1.1 Epidémiologie

Dirofilaria immitis est un ver qui parasite principalement le chien et le chat peut l'être mais de façon occasionnelle. La dirofilariose peut être mortelle, c'est pour cela qu'il est important de prévenir la piqure de moustique. Les régions où le moustique a une forte prévalence sont dans la région PACA, dans le Languedoc Roussillon, dans les Pyrénées et en Corse pour la France métropolitaine et dans les Antilles, en Guyane française, à la Réunion en Nouvelle Calédonie et en Polynésie. (ESCCAP, 2018) (Lebis, Guillot 2014)

I.1.4.1.2 Description morphologie

Le ver adulte (filaire) est rond et de couleur blanche. Les femelles sont plus longues que les mâles. Elles mesurent entre 25 et 30 centimètres et sont filiformes. Les mâles mesurent entre 10 et 15 centimètres et leur queue (extrémité postérieure) s'enroule sur elle-même en formant comme une spirale. (ADW, 2018)

Le ver non adulte (microfilaire) est rond et blanc, il mesure entre 220 et 230 µm de long. Sa queue est longue et pointue (figure 21).

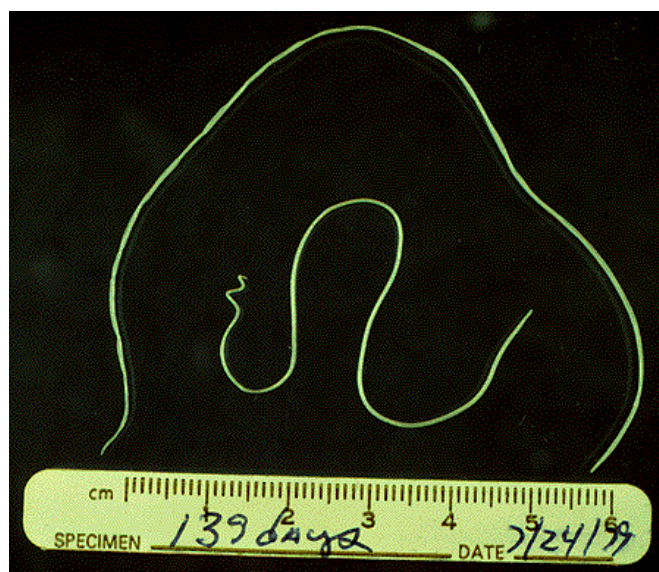


Figure 21 : Morphologie de *D. immitis*. (UPENN, 2018)

I.1.4.1.3 Cycle parasitaire

Dirofilaria immitis a un cycle de vie dixène et monophasique. En effet, son hôte définitif est le chien ou le chat et il a besoin d'un hôte intermédiaire qui est le moustique pour se développer.

Les femelles adultes présentes dans l'organisme de l'animal pondent des microfilaires qui sont dans la circulation sanguine du chien ou du chat. Ces microfilaires seront abondants dans le sang à la tombée de la nuit, et c'est à ce moment que les moustiques vont piquer l'animal.

En piquant le chien par exemple, il ingère son sang et les microfilaires qui y sont présents. Le moustique devient donc l'hôte intermédiaire. Dans le moustique, les microfilaires muent et deviennent des larves L2 puis L3, ce sont des larves infestantes. Elles restent environ 2 semaines dans l'hôte intermédiaire. Elles sont transmises au chien ou au chat lors du prochain repas du moustique.

Les larves L3 peuvent pénétrer sous la peau grâce à la blessure qu'a créé la piqûre. Les L3 muent en larve L4 (10 jours) puis en larve L5 (2 à 3 mois) dans les tissus musculaires et conjonctifs de l'animal. Les larves L5 passent dans la circulation sanguine remontent jusqu'au cœur droit puis dans les poumons. Elles restent environ 2 mois dans les poumons puis partent à nouveau dans le cœur droit où elles muent pour devenir des filaires adultes. Les helminthes adultes restent définitivement dans le cœur droit et dans les artères pulmonaires (figure 22 et 23). (Bussieras, Chermette, 1995)

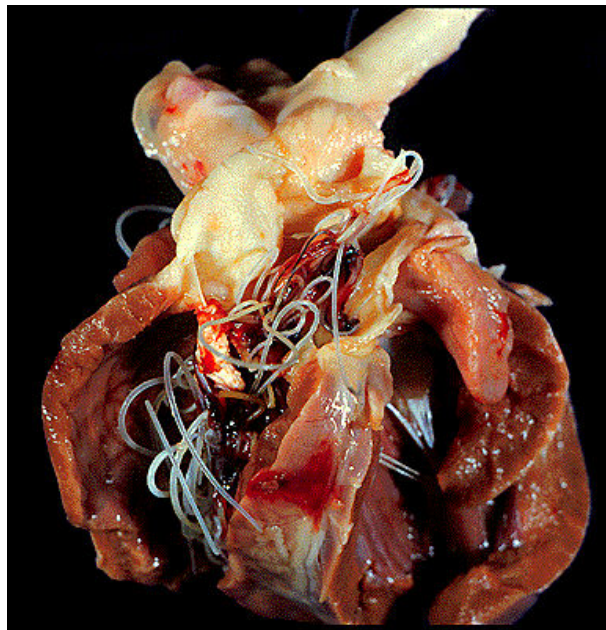


Figure 22 : Cœur parasité par *D. immitis*. (UPENN, 2018)

Si les chiennes ou les chattes sont gestantes, lorsque les filaires pondent des microfilaires, ils peuvent passer la barrière placentaire et contaminer le chiot ou le chaton. (ESCCAP, 2018), (Lebis, Guillot 2014)

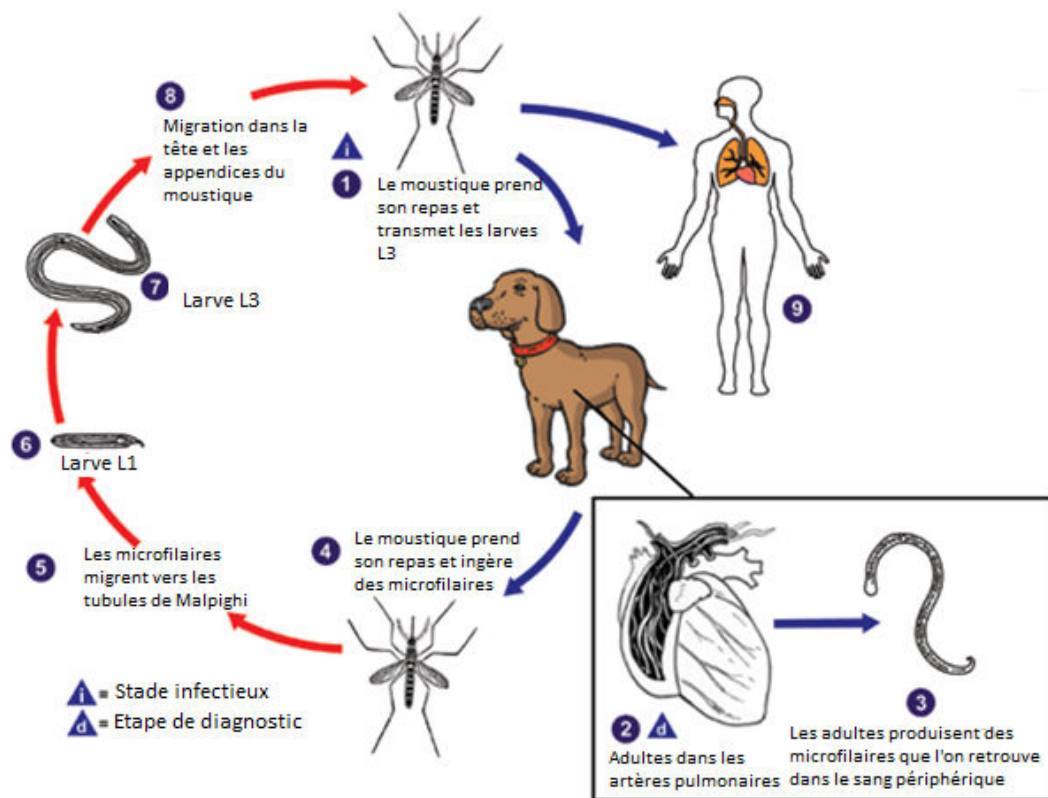


Figure 23 : Cycle parasitaire de *Dirofilaria immitis*. (CDC, 2018)

I.1.4.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques chez les animaux sont le résultat de la localisation des vers dans l'organisme.

Les helminthes présents dans le cœur et dans les vaisseaux sanguins peuvent engendrer des irritations et à terme créer une insuffisance cardiaque. Celle-ci peut devenir mortelle pour l'animal.

Chez le chat, les symptômes principaux sont une toux et une dyspnée. (Lebis, Guillot 2014)

Chez le chien, ce sont une dyspnée, une tachycardie, des malaises par manque d'oxygénation. Il peut également être en moins bon état général en présentant une dépression par exemple. (ESCCAP, 2018), (Bussieras, Chermette, 1995)

I.1.4.1.5 Zoonoses

Dirofilaria immitis peut être transmis à l'Homme. Le mode de contamination est le même que chez l'animal. Le moustique transmet des larves L3, mais celles-ci n'atteignent jamais le stade adulte mature et ne peuvent donc pas donner de microfilaries. (OMS, 2003)

I.2 Cestodes

Les cestodes sont des plathelminthes classés dans l'embranchement des acoelomates. Ce sont des vers plats, sans tube digestif et leur corps est segmenté (figure 24). Il est composé :

- D'un scolex
- D'un collet
- D'un strobile

Les différentes parties de la morphologie sont détaillées dans la suite du document.

Les cestodes sont hermaphrodites, dans chaque proglottis se situe l'appareil sexuel masculin et féminin. (Held, Cappello, 2004)

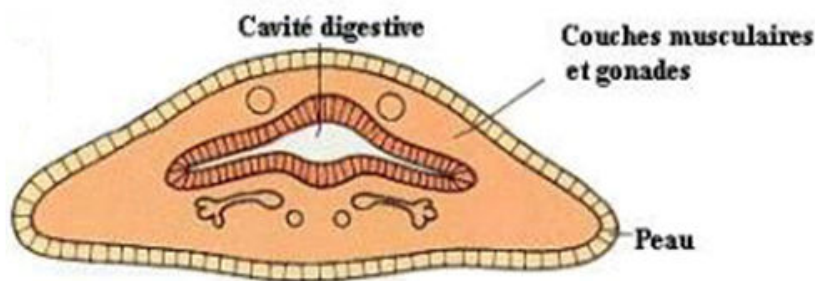


Figure 24 : Schéma simplifié de la morphologie d'un cestode.
(Learn zoology, 2018)

I.2.1 Taeniasis

Le taeniasis est une pathologie causée par la présence d'helminthes plats dans l'intestin de carnivores. Nous distinguerons dans cette thèse la famille des *Taenias* en général puis nous détaillerons un ver qui est *Dipylidium caninum*.

I.2.1.1 *Taenia spp*

Le taeniasis permet de désigner la présence de cestodes adultes au sens large dans l'intestin grêle des animaux. Il existe plusieurs familles de cestodes mais dans cette thèse nous allons nous concentrer sur le genre *Taenia*. Il y a plusieurs espèces qui parasitent le chien et/ou le chat. Ce sont *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Taenia ovis*, *Taenia multiceps*, *Taenia taeniaeformis*. (Bourdoiseau, 2000)

I.2.1.1.1 Epidémiologie

La prévalence du parasitisme par taenia est élevée. Elle est plus importante dans les régions rurales car elle est directement due au mode de vie de l'animal. En effet, ce sont les animaux qui chassent et ingèrent des hôtes intermédiaires qui sont touchés. L'existence d'un hôte intermédiaire est obligatoire. Ce sont les cestodes les plus fréquents juste après *Dipylidium caninum*. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

Les *Taenias* sont quasiment exclusifs à une espèce, c'est-à-dire qu'ils vont parasiter soit le chat, soit le chien. *Taenia pisiformis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia ovis* et *Taenia multiceps* parasitent le chien. *Taenia taeniaeformis* parasite le chat. (Bourdoiseau, 2000)

Voici la liste des parasites et des hôtes intermédiaires :

- *Taenia hydatigena* : ruminants et porcs
- *Taenia pisiformis* : lapins et lièvres
- *Taenia ovis* et *Taenia multiceps* : moutons et chèvres
- *Taenia taeniaeformis* : rongeurs (Chauve, 1993)

I.2.1.1.2 Description morphologie

Toutes les espèces de *Taenia* ont des ressemblances morphologiques. Ce sont des vers plats, de couleur blanche à rosée, leur corps est segmenté. Leur longueur est variable et mesure entre 50 centimètres et 5 mètres.

Le corps se compose de 3 parties : le scolex (la tête), le collet (le cou), le strobile (le corps).

- **Le scolex** n'a pas d'organe des sens, mais se compose d'éléments qui permettent la fixation. Il s'agit de 4 ventouses de forme plus ou moins circulaire. Au centre des 4 ventouses certains *Taenias* ont un rostre rétractile orné de crochets dont la forme varie (poignard, épines de rosiers).
- **Le collet** est une zone étroite, qui n'est pas segmentée et permet la formation d'anneaux qui formeront le strobile.
- **Le strobile** est composé d'une succession d'anneaux qui sont aussi appelés les proglottis. Les premiers proglottis ne sont pas différenciés, ils sont immatures. Les proglottis deviennent matures lorsqu'ils sont composés des organes génitaux. Chaque anneau est indépendant. Ensuite, les organes génitaux disparaissent et laissent place à un utérus rempli d'œufs. Le proglottis devient ainsi un proglottis ovigère. Il va pouvoir se détacher et être libéré avec les selles (figure 25). (Bourdeau, Beugnet, 1993)

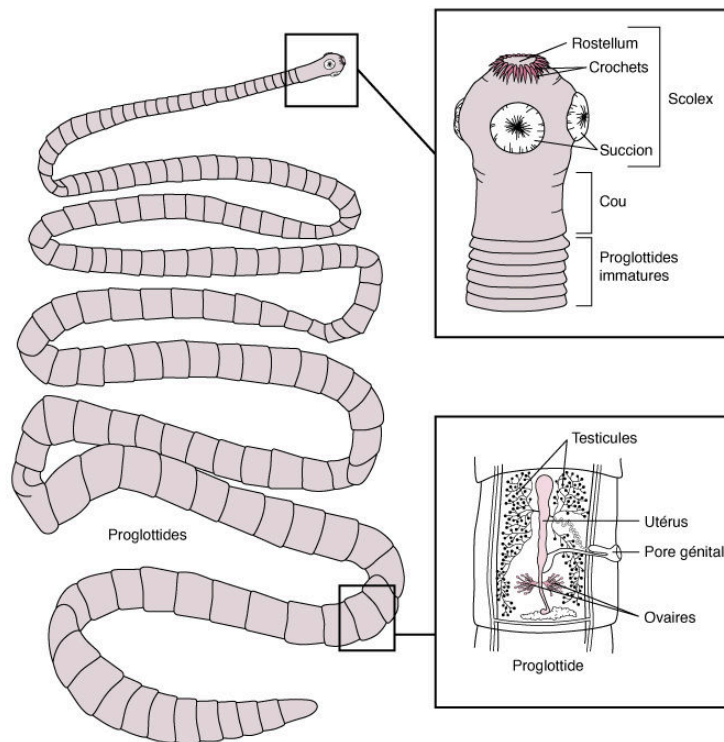


Figure 25 : Schéma de la morphologie d'un *Taenia*. (Richard, Pearson, 2018)

Les œufs sont ronds, mesurent entre 32 et 38 μm , ils sont transparents. Chez les espèces de *Taenia* mentionnées précédemment, chaque œuf est dans une capsule comportant un seul œuf. (Bourdoiseau, 2000)

I.2.1.1.3 Cycle parasitaire

Le cycle de vie du parasite est dixène car il nécessite un hôte intermédiaire.

Les proglottis ovigères sont libérés avec les fèces des chiens ou chats parasités. Les proglottis se retrouvent sur le sol et survivent plusieurs mois dans l'environnement mais ne supportent pas la sécheresse. Un mammifère ingère un proglottis contenant les œufs et devient un hôte intermédiaire. Ce peut être un porc, un ruminant, un lapin, un lièvre, un mouton, une chèvre ou un rongeur selon l'espèce de taenia. Les proglottis sont directement infestants pour ce mammifère. Les œufs sont libérés puis libéreront des larves dans le tube digestif. Les larves pénètrent dans la muqueuse digestive puis se localisent dans différents tissus et muent en larves cysticerques (pour les helminthes du sous genre *Taenia*) ou en larves cénures (pour les helminthes du sous genre *Multiceps*). (Beugnet, 2001)

Le chien ou le chat se contamine en ingérant l'hôte intermédiaire, les larves se libèrent dans ses intestins puis terminent leur développement jusqu'au stade adulte et le cycle pourra se poursuivre.

Le ver adulte se fixe à la paroi de l'intestin grâce à son scolex et se nourrit du contenu de l'intestin. (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)

I.2.1.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques présents chez le chien ou le chat parasité par *Taenia* sont bénins. Les symptômes caractéristiques sont le « signe du traîneau » où l'animal frotte son derrière sur le sol afin de calmer les démangeaisons, un engorgement de ses glandes anales, un prurit anal et la présence des anneaux dans les selles. D'autres signes beaucoup moins spécifiques sont des diarrhées et des vomissements. (Beugnet, 2000), (Beugnet, Dang, 1999)

I.2.1.1.5 Zoonoses

La transmission des *Taenias* précédemment cités chez l'Homme est très rare en France. Si l'Homme se contamine par un *Taenia*, il le fait en ingérant de la viande parasitée par cet helminthe.

Les larves se localisent à différents endroits dans le corps ce qui engendre des symptômes différents selon la localisation. Si les larves se placent dans le foie, il y aura des kystes hépatiques, si elles se situent dans le cerveau, c'est une cénurose des centres nerveux. Tous les tissus conjonctifs peuvent aussi être touchés. (OMS, 2003)

I.2.1.2 *Dipylidium caninum*

I.2.1.2.1 Epidémiologie

Dipylidium caninum parasite le chien et le chat en proportions égales. Sa prévalence est supérieure chez les animaux adultes mais aussi pour les animaux qui vivent en milieu urbain.

C'est le cestode qui est le plus fréquent chez le chien et le chat en France. Il est transmis par les puces. Sa forte présence est due au nombre important d'animaux domestiques parasités par les puces. Il est important de traiter un animal qui a des puces et de le vermifuger simultanément.

Aucune immunité ne sera acquise, c'est-à-dire qu'une nouvelle infestation est possible chez un animal qui a déjà été parasité par *Dipylidium caninum*. (Symeonidou, Gelasakis et al. 2017)

I.2.1.2.2 Description morphologie

C'est un ver qui est plat et blanc. Il mesure environ 15 centimètres de long. Il est composé de trois grandes parties : le scolex, le collet et le strobile (figure 26). (Beugnet, Boudoiseau et al. 2004)

Les proglottis contiennent les œufs, et une fois matures ils se détachent. Ils peuvent se déplacer seuls. Ils ressemblent à des grains de riz (figure 28) et se localisent souvent autour de l'anus de l'animal parasité. (Bourdoiseau, 2000)

Les œufs mesurent entre 25 et 30 µm de long. Ils ne sont pas colorés et sont ronds. Ils sont placés dans une membrane et celle-ci peut contenir jusqu'à 20 œufs (figure 27). (Lecoindre, Gaschen et al. 2010)



Figure 26 : Aspect de *D. caninum*. (UPENN, 2018)

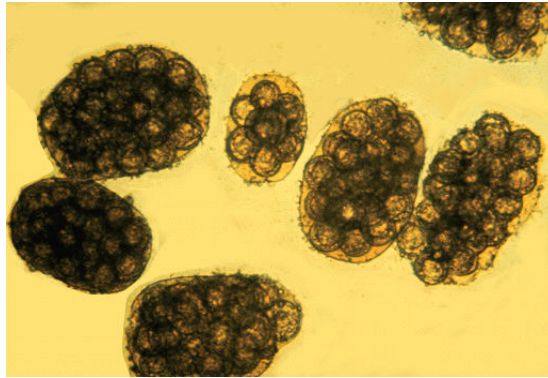


Figure 27 : Œufs de *D. caninum*. (UPENN, 2018)



Figure 28 : Proglottis ressemblant à un « grain de riz ». (ESCCAP, 2018)

I.2.1.2.3 Cycle parasitaire

Les proglottis matures sont libérés et évacués avec les fèces des animaux parasités. Ils se retrouvent sur le sol ou à la marge de l'anus. Une fois sur le sol, ils survivent 2 jours dans l'environnement. Le proglottis se décompose et libère les œufs. (Bourdoiseau, 2000)

Les œufs qui sont sur le sol sont ingérés par des larves de puces. Ils peuvent se développer dans le corps de la puce adulte et devenir des cysticercoïdes.

Le chien ou le chat parasité par les puces se lèche pour faire sa toilette généralement et ingère des puces. Les cysticercoïdes se libèrent dans l'appareil digestif de l'animal domestique et deviennent adultes. Ils s'attachent dans l'intestin grêle de l'hôte grâce à leur scolex (figure 29). Le collet se multiplie et le ver augmente sa longueur. (Colin, 2001)

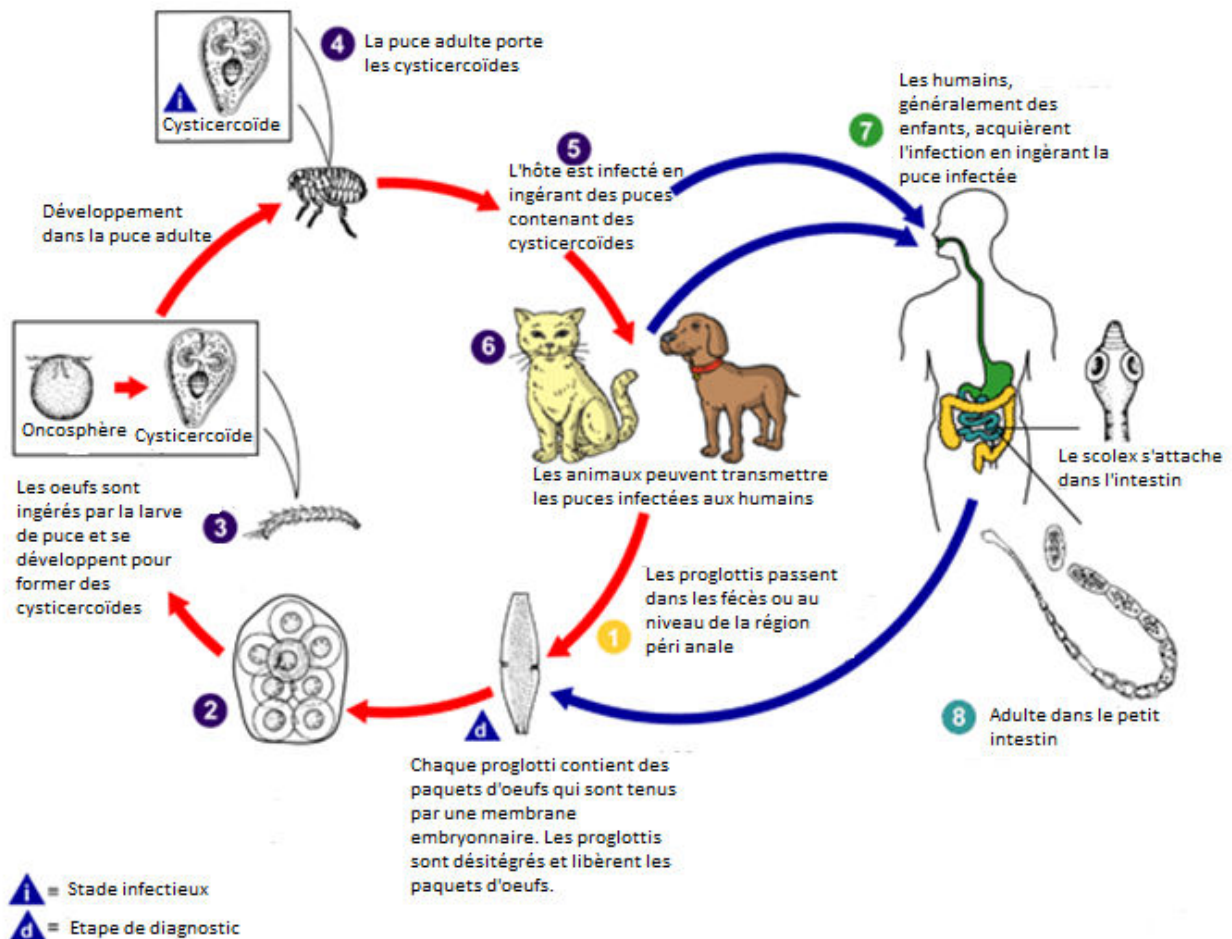


Figure 29 : Cycle parasitaire de *Dipylidium caninum*. (CDC, 2018)

I.2.1.2.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques chez le chien et le chat sont assez caractéristiques. Le symptôme qui est caractéristique est le prurit localisé au niveau anal. L'animal effectue le « signe du traîneau ». Les anneaux peuvent aussi engorger les glandes anales de l'animal.

Les autres symptômes sont des troubles digestifs avec la présence d'une diarrhée alternée avec une constipation, des vomissements et quelques fois une obstruction intestinale. Le chien ou le chat peut également perdre l'appétit et maigrir. (Beugnet, Boudoiseau et *al.* 2004), (Colin, 2001)

I.2.1.2.5 Zoonoses

Dipylidium caninum peut être à l'origine d'une zoonose. En effet, il peut être transmis à l'Homme. La contamination se fait comme pour l'animal, il doit ingérer une puce parasitée par l'helminthe.

La puce libère un cysticercoïde et celui-ci va s'attacher dans l'intestin grêle de l'Homme. Cette zoonose peut être asymptomatique et si des symptômes sont présents se seront des diarrhées, des maux de ventre et un prurit anal. Il y aura des proglottis dans les sous-vêtements qui ont un aspect caractéristique de grain de riz (figure 28).

Ce sont surtout les enfants qui sont touchés par cette zoonose. Ils sont plus souvent en contact avec les animaux domestiques. Il est donc important pour prévenir cette infestation d'avoir une bonne hygiène des animaux avec une vermifugation et un traitement antipuce régulier et de façon simultanée. (OMS, 2003)

I.2.2 Echinococcose

L'échinococcose est aussi appelée taeniasis échinococcique. En France, deux espèces sont présentes : *Echinococcus granulosus* et *Echinococcus multilocularis*. Ils parasitent les carnivores domestiques, le chien et le chat. Ils ont tous les deux besoin d'hôtes intermédiaires, qui seront différents selon l'espèce. *Echinococcus granulosus* a pour hôte intermédiaire le mouton, le bœuf, le cheval ou le porc et *Echinococcus multilocularis* c'est le rongeur. Ils parasitent respectivement uniquement le chien et pour le deuxième le chien, le chat mais surtout le renard.

I.2.2.1 *Echinococcus granulosus*

I.2.2.1.1 Epidémiologie

Echinococcus granulosus a une prévalence élevée dans les régions de France où la population des ovins est importante. Ce parasite est très présent dans les régions du Sud de la France comme dans les Pyrénées Atlantiques ou en Provence Alpes Côte d'Azur (PACA). Dans l'Est de la

France, ce sont les chevaux qui sont le plus souvent touchés par cette parasitose.

C'est le chien qui se parasite par cet helminthe et pour cela il doit ingérer les viscères des animaux parasités donc ce sont préférentiellement les chiens de chasse qui se contaminent et les chiens de berger. (ESCCAP, 2018)

I.2.2.1.2 Description morphologie

C'est un ver plat, blanc et son corps est segmenté. Il se compose d'un scolex avec 4 ventouses et un rostre rétractile. Sur le rostre se trouve 2 rangées de crochets qui ressemblent à des petits poignards.

Il mesure entre 2 et 7 millimètres de long. Il peut se composer de 6 segments et c'est le dernier proglottis qui est ovigère (figure 30). (Bourdeau, Beugnet, 1993)

Les œufs sont ronds, mesurent entre 32 et 38 μm de diamètre. Ils sont composés d'une membrane épaisse (figure 31) qui est imperméable et permet une bonne résistance dans l'environnement extérieur. (Beugnet, Boudoiseau et al. 2004)



Figure 30 : Aspect de *E. granulosus*. (UPENN, 2018)

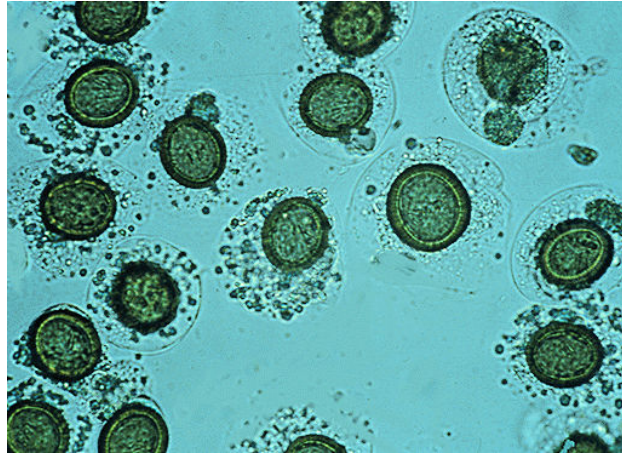


Figure 31 : Œufs de *E. granulosus*. (UPENN, 2018)

I.2.2.1.3 Cycle parasitaire

Le cycle parasitaire est dixène et monophasique.

Le ver adulte, libère dans l'intestin de son hôte définitif, le proglottis ovigère. Celui-ci est éliminé avec les fèces de l'animal parasité. Les œufs peuvent résister plusieurs mois dans le milieu extérieur.

Les œufs sont ingérés par l'hôte intermédiaire (le mouton par exemple), et les larves sont libérées. Les larves pénètrent dans la muqueuse intestinale et circulent dans le sang, passent par le foie et se situent dans le foie préférentiellement mais aussi dans les poumons, le cerveau ou d'autres organes. Les larves une fois dans les différents organes forment des kystes hydatiques.

Le chien se contamine en ingérant les viscères du mouton par exemple. Les kystes hydatiques libèrent de nombreux protoscolex et se placent dans la cavité intestinale du chien. La forme adulte s'attache dans les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif puis le cycle parasitaire recommence avec la libération de proglottis ovigères (figure 32). (Bourdeau, Beugnet, 1993), (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004)

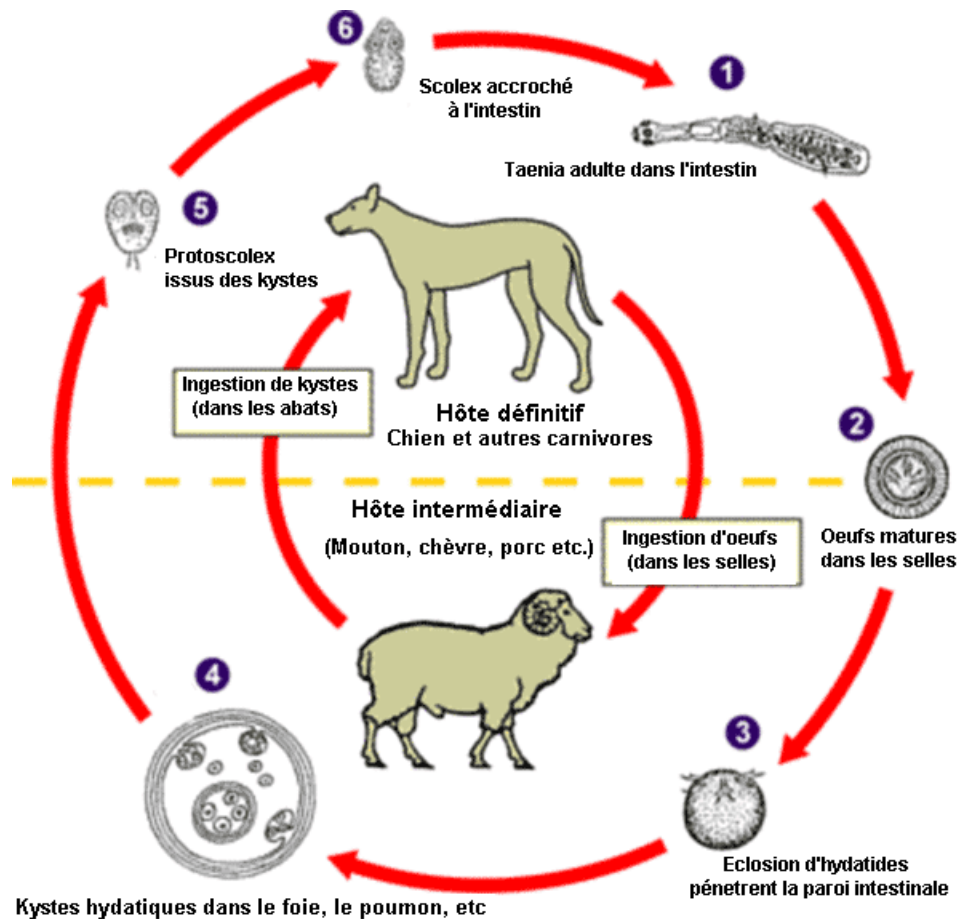


Figure 32 : Cycle parasitaire de *Echinococcus granulosus*. (CDC, 2018)

I.2.2.1.4 Signes cliniques chez l'animal

Les signes cliniques chez l'hôte définitif et plus particulièrement chez le chien sont très rares. C'est une parasitose asymptomatique.

Il peut être observé chez le chien deux signes : le chien fait le « signe du traîneau » et il peut être pris de prurit anal. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004)

I.2.2.1.5 Zoonoses

Echinococcus granulosus est à l'origine d'une zoonose qu'on appelle échinococcose hydatique. La maladie a une période d'incubation qui peut être longue et sera asymptomatique pendant plusieurs années.

L'Homme peut se contaminer de deux façons, soit directement en ingérant des aliments souillés par des déjections d'animaux parasités comme des fruits et des légumes ; soit de façon indirecte en touchant des aliments, le sol ou un animal (hôte intermédiaire ou définitif), les œufs se posent sur ses mains et il les porte à sa bouche.

Les œufs sont ingérés, libèrent des larves qui pénètrent dans la muqueuse intestinale puis se retrouvent dans la circulation sanguine. Comme chez le chien, les larves se retrouvent dans le foie et les poumons le plus fréquemment mais aussi dans les reins, la rate, les os, les muscles, et le système nerveux. Les larves, une fois dans les différents organes, se transforment en kystes hydatiques.

Les signes cliniques peuvent être généraux ou en corrélation selon la localisation des kystes.

Les symptômes généraux sont une fatigue intense, une anorexie et une perte de poids.

Les symptômes dépendants de la localisation sont :

- Si les kystes se situent dans les poumons, l'Homme aura une toux qui peut être accompagnée de sang (hémoptysie) et des douleurs au niveau du thorax.
- Si les kystes se localisent dans le foie, le patient aura un foie volumineux (hépatomégalie), un ictère (très souvent rapporté), des nausées et vomissements.

Les kystes grossissent en l'absence de traitement et peuvent libérer des substances allergisantes et donc provoquer une allergie chez l'Homme mais ils peuvent aussi rompre et dans ce cas le patient subira un choc anaphylactique dû à la libération massive de parasites dans son corps.

C'est une zoonose qui doit impérativement être prise en charge d'un point de vue thérapeutique chez l'Homme. Le traitement est premièrement une chirurgie pour faire une exérèse des kystes et/ou la prise d'albendazole (Eskazole®) disponible dans les pharmacies à usage intérieur.

Des nombreux moyens de luttés sont mis en place :

- La vermifugation régulière des chiens
- Un contrôle renforcé des aliments
- Une amélioration de l'hygiène dans les abattoirs afin d'éviter les contaminations avec un traitement spécifique pour les abats des animaux parasités par exemple
- Des campagnes de sensibilisation des populations
- Une meilleure formation des personnels soignants

Un vaccin est à l'essai sur les moutons et permettrait de lutter contre l'infestation des animaux par *Echinococcus*. (OMS, 2003), (Brunettia, Kernb et al. 2010)

I.2.2.2 *Echinococcus multilocularis*

I.2.2.2.1 Epidémiologie

Echinococcus multilocularis est un parasite du chien, du chat mais très majoritairement du renard. C'est une parasitose présente en Europe. En France, les deux départements les plus touchés sont la Meuse et la Haute-Saône avec une prévalence de l'infestation des renards de 41% en Meuse et de 36% en Haute-Saône. Le nombre de chiens contaminés par *Echinococcus multilocularis* est assez faible. La prévalence est de 1% en Haute-Saône et de 0,75% en Meuse. Le centre de la France présente aussi une forte contamination par ce parasite.

Ce sont surtout les chiens de chasse qui sont contaminés car il faut ingérer un hôte intermédiaire pour s'infester.

Echinococcus multilocularis est responsable de zoonose. L'incidence de cette zoonose reste stable depuis 1980. Il y a environ 324 cas de personnes atteintes par l'échinococcose alvéolaire. Environ 20 nouveaux cas sont recensés chaque année. (Umhanga, Ratonb et *al.* 2012)

I.2.2.2.2 Description morphologie

C'est un ver plat, blanc avec un corps segmenté. Il mesure entre 1 et 5 millimètres (figure 33). (Bourdeau, Beugnet, 1993)

La morphologie du parasite adulte et des œufs est la même que pour *Echinococcus granulosus* vu précédemment. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004)



Figure 33 : Morphologie de *Echinococcus multilocularis*. (UPENN, 2018)

I.2.2.2.3 Cycle parasitaire

C'est un cycle dixène et monophasique.

Le cycle parasitaire est identique à celui de *Echinococcus granulosus* sauf que :

- L'hôte intermédiaire est le rongeur
- Les larves migrent dans le foie et se localisent uniquement dans le foie de l'hôte intermédiaire.
- Le parasite adulte se localise au niveau proximal du gros intestin et dans le duodénum (figure 34).



Figure 34 : Cycle parasitaire de *Echinococcus multilocularis*. (Nielsen-Kolding, 2018)

1.2.2.2.4 Signes cliniques chez l'animal

C'est une parasitose souvent asymptomatique chez les animaux (chien et chat). Les deux signes cliniques sont le « signe du traîneau » et le prurit anal comme précédemment. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004)

1.2.2.2.5 Zoonoses

Echinococcus multilocularis est responsable d'une zoonose, appelée échinococcose alvéolaire. La période d'incubation peut être longue et varie entre 5 et 15 ans du fait du développement long de la larve dans le foie.

Le mode de contamination pour l'Homme est identique à celui de *Echinococcus granulosus*.

Les œufs une fois ingérés passent dans la circulation sanguine puis se localisent dans le foie préférentiellement. Si le patient n'est pas traité, les larves peuvent s'étendre à des organes voisins telle que la rate par exemple (mais c'est rare). La larve crée de nombreuses lésions au niveau du foie. L'aspect d'un foie parasité est très particulier et spécifique, il a un aspect de « mie de pain ». Le parasite « détruit » le foie et génère des complications en lien avec la localisation. Les symptômes de l'Homme atteint sont un foie volumineux, un ictère, une douleur importante au niveau du foie et une altération de l'état général avec une asthénie et une perte de poids.

Les atteintes du foie sont irréversibles et en l'absence de prise en charge il peut être totalement détruit et entraîner le décès du patient.

La prise en charge se fera par une chirurgie et/ou un traitement par albendazole (Eskazole®) même si celui-ci ne permet pas la disparition des larves. En cas de stade avancé, la transplantation est la seule solution.

Des moyens de lutte sont mis en place et sont :

- Une vermifugation efficace et préventive des chiens et des chats domestiques.
- Le lavage des mains après avoir touché un animal (chien et chat).
- Le lavage des aliments tels que les légumes et les fruits.
- Ne pas consommer les aliments sauvages sans les laver qui se situent proche du sol car ils peuvent être contaminés par les déjections des renards.
- Les moyens de lutte ne sont pas évidents car les hôtes intermédiaires et définitifs peuvent être des animaux sauvages comme les rongeurs et les renards respectivement. Les moyens mis en place sont le placement d'appâts contenant des anthelminthiques pour traiter les animaux sauvages. Ils ont permis une baisse de la prévalence des animaux parasités par *Echinococcus multilocularis* de façon significative. (OMS, 2003) (Brunettia, Kernb et al. 2010)

II Molécules anthelminthiques

Les animaux domestiques doivent être vermifugés régulièrement pour leur bien-être mais aussi pour éviter toute transmission à l'Homme. Les vermifuges sont principalement délivrés par le vétérinaire suite à un examen clinique mais aussi par le pharmacien.

Dans cette deuxième partie, étant une thèse réalisée par un pharmacien, nous nous concentrerons uniquement sur les produits disponibles à l'officine sans ordonnance et étant indiqués chez le chien et/ou le chat.

II.1 Réglementation

Le pharmacien est autorisé à délivrer sans ordonnance les spécialités contenant uniquement des substances exonérées (tableau 1) suite à l'arrêté du 24 avril 2012 (Arrêté du 24 avril 2012) ; sinon il lui faudra une ordonnance.

Tableau 1: Liste de l'exonération des substances vénéneuses destinées à la médecine vétérinaire. (Arrêté du 24 avril 2012)

NOM de la substance vénéneuse	FORMES PHARMACEUTIQUES ou voies d'administration†	NON DIVISEE EN PRISES Concentration maximale pourcentage (en masse)	DIVISEE EN PRISES Dose limite par unité de prise (en grammes)	QUANTITE MAXIMALE de substance remise au public (en grammes)
Fébantel	Pâte orale	7,5	-	0,45
	Comprimé	-	0,525	1,05
Fenbendazole	Comprimé	-	0,5	5
Flubendazole	Pâte orale	4,4	-	0,33
	Comprimé	-	0,09	0,36
Lévamisole	Capsule	-	0,01	0,5
	Comprimé	-	0,016	0,2
	Pâte orale	2	-	0,5
Mébendazole	Comprimé	-	0,1	1
Niclosamide	Capsule	-	0,05	2,5
	Comprimé	-	0,72	9
	Sucre	-	0,2	1,6
	Pâte orale	37,5	-	7,5
Oxfendazole	Suspension orale	2,3	-	2,3
Praziquantel	Comprimé	-	0,175	0,35
	Pâte orale	2,5	-	0,15

Les substances non exonérées sont listées (liste II pour les vermifuges) et le vétérinaire doit rédiger une ordonnance. Il remet obligatoirement cette ordonnance au patient pour qu'il puisse choisir le lieu de délivrance : chez le vétérinaire ou à la pharmacie.

Plusieurs informations sont obligatoires sur une ordonnance :

- La date de prescription ; elle est valable pendant maximum 1 an.
- L'identification du vétérinaire, de la clinique, l'adresse et le numéro d'inscription au tableau de l'Ordre des vétérinaires.
- L'identification du propriétaire.
- L'identification de l'animal : espèce, âge, poids, prénom.
- Le médicament : son nom, la posologie, la quantité prescrite, la durée de traitement et la voie d'administration.
- La signature du vétérinaire.

Le pharmacien lors de la délivrance d'une ordonnance pour des produits vétérinaires listés doit la facturer comme une ordonnance habituelle pour un humain et le produit n'est pas remboursé.

La prescription d'un vermifuge est renouvelable pendant 1 an sauf si le vétérinaire mentionne l'interdiction de renouvellement sur celle-ci. La première délivrance doit se faire dans les 3 mois qui suivent la date de prescription.

Il existe une grande diversité de molécules, certaines sont spécifiques à un type d'helminthe d'autres non, c'est ce que nous appelons respectivement une molécule qui possède un spectre étroit ou un spectre large. (Petit et *al.* 2016)

II.2 Dérivés de pipérazine

II.2.1 Mécanisme d'action

Les sels de pipérazine inhibent l'action de l'acétylcholine ce qui entraîne une paralysie réversible des nématodes. Le parasite se détache de la paroi intestinale et est éliminé par le tube digestif dans les selles de l'animal. Il s'agit d'une action ascarifuge et non ascaricide. (Rivière, Papich, 2009)

Le spectre d'action est étroit, car la pipérazine agit uniquement sur les ascaris adultes et ne fonctionne pas sur les larves qui sont en migration. (Petit et *al.* 2016)

II.2.2 Pharmacologie

La pipérazine est souvent utilisée sous forme de sel car elle est instable sous forme de base. Elle est rapidement absorbée dans le tractus digestif, très peu métabolisée par le foie et excrétée dans les urines en totalité dans les 24 heures qui suivent l'administration. (Petit et *al.* 2016)

II.2.3 Indications

Indiquée chez le chat et le chien dans le traitement des infestations par les ascaris adultes (tableau 3): *Toxocara canis*, *Toxocara cati* et *Toxascaris leonina*. (Petit et *al.* 2016)

II.2.4 Posologie et mode d'administration

La dose recommandée pour obtenir l'effet ascarifuge en pratique est de 200 mg/kg/j de sels de pipérazine pendant 2 jours.

Pour la pipérazine base, il faut entre 45 et 65 mg/kg. (Adams, 2001)

L'administration se fait par voie orale. Différentes formes existent : sirop ou solution orale. (Petit et *al.* 2016)

II.2.5 Effets indésirables

Ils sont rares, quelques cas de vomissements, d'ataxie et de diarrhée chez les chiens. (Petit et *al.* 2016)

II.2.6 Contre-indications

Des études réalisées chez des rats n'ont pas mis en évidence d'effet tératogène. Cependant comme aucune étude n'a été faite sur le chien ou le chat, il est nécessaire qu'un vétérinaire évalue le rapport bénéfice/risque avant son administration chez un animal gestant. (Rivière, Papich, 2009)

Il ne doit pas être utilisé en même temps que le pyrantel car ils ont deux modes d'action antagonistes. (Petit et *al.* 2016)

La dose létale 50 chez le rat de pipérazine base est de 2,050 mg/kg. (EMA, 2018)

II.2.7 Spécialités

Les sels de pipérazine sont présents dans deux spécialités sans ordonnance : voir le tableau 6 situé à la fin de la deuxième partie.

II.2.8 Avantages/inconvénients

Ne tuant pas les parasites, la libération d'enzymes toxiques dans le corps de l'animal est quasiment nulle ce qui évite le choc toxique lorsqu'il y a une infestation massive. C'est un « vrai » vermifuge et c'est le seul. C'est son avantage.

A contrario, sa forme galénique n'est pas simple à administrer et pour un animal de grande taille une quantité très importante doit être ingérée ce qui devient très rapidement impossible.

II.3 Pyrntel

II.3.1 Mécanisme d'action

C'est un nématocide.

Il inhibe la conduction neuromusculaire en ouvrant les canaux sodiques qui induit une dépolarisation permanente des plaques motrices. Le parasite est ainsi paralysé de façon irréversible et conduit à sa mort.

Il a une action sur les ascaris et sur les ankylostomes. (Hardman, Limbird et *al.* 1996)

II.3.2 Pharmacologie

Le pyrantel appartient à la famille des tétrahydropyrimidines. Il est utilisé sous forme de deux sels : le pamoate et le tartrate.

Le pamoate de pyrantel est insoluble dans l'eau et est donc très peu absorbé par le tube digestif. C'est ce qui lui confère son action ; plus il reste dans le tractus digestif plus il sera efficace.

Le tartrate de pyrantel est soluble dans l'eau et est plus absorbé par le tube digestif.

Le métabolisme est hépatique, l'élimination est urinaire et fécale. La molécule est peu présente dans le lait maternel. (Rivière, Papich, 2009)

II.3.3 Indications

Il est indiqué chez (tableau 3):

- Le chien pour les infestations par : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*.
- Le chat pour les infestations par : *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* et *Ankylostoma tubaeforme*. (Petit et *al.* 2016)

II.3.4 Posologie et mode d'administration

Chez le chat, la dose recommandée par voie orale de pyrantel est de 20 mg/kg en prise unique.

Chez le chien, la dose recommandée par voie orale est de 5 mg/kg en prise unique.

Administrée pendant un repas, la nourriture retarde son passage dans le tube digestif et augmente le temps de contact entre la molécule et les parasites intestinaux. Son efficacité est ainsi améliorée. (Cadiergues, Franc, 1994), (Rivière, Papich, 2009)

Le pyrantel est utilisé seul et en association avec différentes molécules afin d'augmenter le spectre d'action. Dans cette thèse, toutes les spécialités disponibles sans ordonnance à l'officine sont associées à d'autres principes actifs.

Selon différentes études, le pourcentage d'efficacité du pyrantel seul est compris entre 90 et 100. (Villeneuve, 2011)

Il est disponible sous différentes formes : comprimé ou pâte orale. (Petit et *al.* 2016)

II.3.5 Effets indésirables

A dose thérapeutique, le pyrantel est très bien toléré du fait de sa faible absorption digestive. Les seuls effets indésirables recensés sont des vomissements et des tremblements. La dose létale 50 chez le chien est élevée : 2000 mg/kg. (Cadiergues, Franc, 1994)

II.3.6 Contre-indications

Il peut être utilisé sans aucun problème chez le chien et le chat pendant la gestation et l'allaitement. Il est nécessaire de faire attention lors de son association avec d'autres molécules. Certaines ne doivent surtout pas être administrées chez un animal gestant ou allaitant. (Cadiergues, Franc, 1994)

Ne pas l'utiliser avec les sels de pipérazine ni avec des organophosphorés anticholinestérasiques. (Petit et *al.* 2016)

L'animal traité ne doit surtout pas être dans un état d'extrême faiblesse car l'action cholinomimétique serait augmentée et entraîne un risque de toxicité. (Rivière, Papich, 2009)

II.3.7 Spécialités

Le pyrantel est présent dans plusieurs spécialités sans ordonnance : voir le tableau 4 et le tableau 5 situés à la fin de la deuxième partie.

II.3.8 Avantages/inconvénients

Toutes les spécialités ont un spectre d'action large et une prise unique est suffisante. C'est donc « un vermifuge » pratique à utiliser et qui agit sur un grand nombre de parasites.

Cependant il faut faire attention aux différentes conditions d'administration selon la spécialité (à jeun ou non) et faire attention lorsqu'il y a une gestation. Il faut également varier régulièrement les molécules utilisées car une résistance des parasites peut apparaître suite à une administration répétée.

II.4 Oxantel

II.4.1 Mécanisme d'action

C'est un dérivé m-oxyphénolique du pyrantel, il a donc le même mécanisme d'action que ce dernier. Cependant son tropisme vers certains récepteurs spécifiques l'oriente sur un parasite bien précis : le trichure.

Les helminthes sont paralysés et expulsés du tube digestif. (Petit et *al.* 2016)

II.4.2 Pharmacologie

Très peu absorbé par voie orale. Elimination rénale et fécale. (Petit et *al.* 2016)

II.4.3 Indications

Sa seule indication est pour agir contre une infestation par *Trichuris vulpis* (tableau 3).

La molécule n'est jamais utilisée seule mais en association avec d'autres molécules : pyrantel et praziquantel.

Indiqué uniquement chez le chien. (Petit et *al.* 2016)

II.4.4 Posologie et mode d'administration

La prise se fait par voie orale.

La dose recommandée par voie orale d'oxantel est de 20 mg/kg en prise unique.

Existe seulement sous une forme : le comprimé. (Petit et *al.* 2016)

II.4.5 Effets indésirables

Peu d'effets indésirables ont été rapporté, uniquement des troubles digestifs type diarrhées ou vomissements. (Petit et *al.* 2016)

II.4.6 Contre-indications

Ne pas utiliser chez les femelles gestantes ou en lactation ni chez les chiens pesant moins de 1 kg. (Petit et *al.* 2016)

II.4.7 Spécialités

L'oxantel est présent dans une seule spécialité sans ordonnance : voir le tableau 4 à la fin de la deuxième partie.

II.4.8 Avantages/inconvénients

Une seule spécialité existe avec cette molécule.

Augmentation de son spectre d'activité avec le pyrantel et le praziquantel sinon la molécule seule agit uniquement sur *Trichuris vulpis*.

II.5 Praziquantel

II.5.1 Mécanisme d'action

Le praziquantel a un double mécanisme d'action. Il est rapidement absorbé par le parasite, diffuse dans tout son organisme, interagit avec ses membranes cellulaires et détruit son tégument. Il va également agir au niveau des canaux calciques et perturber l'homéostasie du parasite. Ainsi, ce dernier se contracte et se paralyse de façon très rapide. (Beugnet, Dang, 1999), (Bourdeau, Beugnet, 1993)

Son spectre d'activité se dirige contre les principaux cestodes qui parasitent le chien. Il est actif contre : *Taenia spp*, *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus* et *Echinococcus multilocularis*. Les formes adultes et immatures des parasites peuvent être traitées par cette molécule. (Petit et al. 2016)

II.5.2 Pharmacologie

Le praziquantel est un dérivé de la pyrazino-isoquinoléine. (Bourdoiseau, 2000)

Il est quasiment absorbé dans sa totalité par le tube digestif. Il est fortement distribué dans tout l'organisme et métabolisé par le foie en forme inactive. Il est sécrété dans la bile puis excrété dans les selles et dans les urines dans les 24 heures qui suivent l'administration. (Arion, Fernandez-Varon et al. 2017)

II.5.3 Indications

Il est indiqué chez le chien et le chat pour les infestations par (tableau 3):

- *Taenia spp*, *Echinococcus multilocularis*, *Echinococcus granulosus* et *Dipylidium caninum*. (Petit et al. 2016)

II.5.4 Posologie et mode d'administration

La dose de praziquantel recommandée est identique chez le chien et le chat. Elle est de 5 mg/kg. Une seule administration est nécessaire.

Il est disponible sous une seule forme sans ordonnance : le comprimé. (Beugnet, Dang, 1999)

II.5.5 Effets indésirables

Les effets indésirables dus à cette molécule sont rares. Ceux qui peuvent apparaître sont des troubles digestifs avec des vomissements et une léthargie.

Il peut être utilisé en toute sécurité chez les femelles gestantes ou lors de la lactation. (Bourdoiseau, 2000)

II.5.6 Contre-indications

Aucune contre-indication formelle.

Il peut être utilisé en toute sécurité chez les femelles gestantes ou lors de la lactation. (Petit et *al.* 2016)

II.5.7 Spécialités

Le praziquantel est présent dans plusieurs spécialités sans ordonnance : voir le tableau 4 situé à la fin de la deuxième partie.

II.5.8 Avantages/inconvénients

Molécule avec un spectre d'action large donc bonne couverture contre de nombreux parasites. Uniquement des comprimés sont disponibles à l'officine sans ordonnance.

Prudence avec l'utilisation de spécialités contenant de la milbémycine car plusieurs races de chiens (Colley et apparentés) ont un seuil de tolérance plus faible. Surveiller la dose maximale ou ne pas conseiller ce genre de spécialité à ces races. D'autant plus qu'il existe un grand nombre de spécialités à spectre large sans milbémycine.

II.6 Benzimidazolés

II.6.1 Mécanisme d'action

Les benzimidazolés ont des propriétés antimitotiques. Ils ont un tropisme pour la bêta-tubuline et en se fixant à cette dernière, ils inhibent la polymérisation des microtubules. Ceci conduit à la mort du parasite. Cette action est plutôt lente, c'est pour cela qu'il est nécessaire de faire des traitements de plusieurs jours afin qu'ils soient efficaces.

Ils sont actifs sur les parasites adultes mais également sur les larves en migration.

Il existe un grand nombre de molécules utilisées chez le chien et le chat : fenbendazole, flubendazole, mébendazole, oxfendazole, oxibendazole et febantel (prodrogue).

Toutes les molécules ont une action sur les ascaris et sur les ankylostomes. Seules certaines sont actives sur *Dipylidium caninum* et sur les espèces du genre *Echinococcus*. Une action contre les trichures est également possible mais une administration prolongée est nécessaire. (Bourdoiseau, 2002)

II.6.2 Pharmacologie

Les benzimidazolés sont faiblement solubles dans l'eau et donc peu absorbés par les intestins. La petite quantité qui est absorbée l'est rapidement. L'absorption est favorisée par la présence de graisses présentes dans l'alimentation.

Ils sont fortement métabolisés chez le chien et le chat. (Rivière, Papich, 2009)

II.6.3 Indications

Ils sont indiqués chez (tableau 3) :

- Le chien pour les infestations par : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis* (traitement répété sur plusieurs jours), *Taenia pisiformis*, *Taenia hydatigena*.
- Le chat pour les infestations par : *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma tubaeforme*, *Taenia spp*, *Taenia taeniaeformis*. (Petit et al. 2016)

II.6.4 Posologie et mode d'administration

Les molécules n'étant pas solubles dans l'eau, les formes galéniques sont le comprimé, la suspension orale ou la pâte orale. Chaque molécule a une posologie différente. Elles sont toutes à prendre au cours d'un repas afin d'augmenter son temps dans l'estomac de l'animal.

- **Febantel** : indiqué uniquement chez le chien, la dose recommandée est de 15 mg/kg. Il est toujours en association à d'autres molécules. Dans les spécialités où il est présent, une seule prise est suffisante. Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala* et *Trichuris vulpis* (tableau 2).

- **Fenbendazole** : indiqué uniquement chez le chien, la dose recommandée est de 50 mg/kg par prise pendant 3 jours consécutifs. Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis* et *Taenia spp* (tableau 2).

- **Flubendazole** : indiqué chez le chien et le chat. La dose recommandée est identique chez les deux espèces, 22 mg/kg par prise pendant 2 ou 3 jours consécutifs selon les spécialités. Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Ankylostoma tubaeforme*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis* et *Taenia spp* (tableau 2).

- **Mébendazole** : indiqué chez le chien et le chat. La dose recommandée est identique chez les deux espèces, entre 20 et 100 mg/kg par prise pendant 2 jours (ascaridiose), 5 jours (trichurose, ankylostomose, téniasis). Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis* et *Taenia spp* (dont *Echinococcus*) (tableau 2).

- **Oxfendazole** : indiqué uniquement chez le chien. La dose recommandée est de 11,3 mg/kg par prise pendant 3 jours consécutifs. Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichuris vulpis*, *Dipylidium caninum* et *Taenia spp* (tableau 2).

- **Oxibendazole** : indiqué chez le chien et le chat. La dose recommandée est identique chez les deux espèces, 15 mg/kg par prise en prise unique. Actif sur : *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Dipylidium caninum* et *Taenia spp* (tableau 2). (Petit et al. 2016), (Bourdoiseau, 2002), (Bourdeau, Beugnet, 1993)

Tableau 2 : Spectre d'activité des différentes molécules. (Bourdoiseau, 2002)

	<i>Ascaris</i>	<i>Ankylostome</i>	<i>Trichure</i>	<i>D. caninum</i>	<i>Taenia</i>	<i>Echinococcus</i>
Febantel	+	+	+			
Fenbendazole	+	+	+		+	
Flubendazole	+	+	+		+	
Mebendazole	+	+	+		+	+
Oxfendazole	+	+	+	+	+	
Oxibendazole	+	+		+	+	

II.6.5 Effets indésirables

Ces molécules ont un indice thérapeutique élevé, ce qui signifie que les effets toxiques sont très rares. Utilisées aux doses recommandées les seuls effets indésirables relevés sont des troubles digestifs comme des diarrhées et des vomissements. (Roberson, 1988)

II.6.6 Contre-indications

Certaines molécules peuvent être utilisées en toute sécurité chez les femelles gestantes (flubendazole, fenbendazole, mebendazole). Les autres ont un effet tératogène possible. (Roberson, 1988)

II.6.7 Spécialités

Les différentes molécules issues de la famille des benzimidazolés sont présentes dans différentes spécialités : voir le tableau 4, le tableau 5 et le tableau 6 situés à la fin de la deuxième partie.

II.6.8 Avantages/inconvénients

Les molécules sont actives sur les stades adultes des vers mais aussi sur les stades larvaires, c'est un point positif.

Il faut retenir que les spécialités sont à administrer pendant un repas, sinon l'efficacité est réduite. Le traitement se fait sur plusieurs jours ce qui n'est pas forcément très pratique.

De plus, les molécules font partie de la même famille mais n'ont pas toute un spectre d'action sur certains parasites comme *Dipylidium caninum* par exemple. Il faut donc être vigilant au type de parasite présent et savoir quelle molécule utiliser.

II.7 Levamisole

II.7.1 Mécanisme d'action

Le levamisole fait partie de la famille des imidazothiazoles. C'est un nématocide, actif sur les ascaris et les ankylostomes qui sont des vers ronds.

Il se fixe sur les récepteurs à l'acétylcholine du nématode du fait de son action cholinomimétique. Il agit sur ses ganglions nerveux, entraîne sa paralysie ainsi que sa mort.

Il n'est pas actif sur les œufs, uniquement sur les formes adultes. (Massou, Franc, 1995)

II.7.2 Pharmacologie

Le levamisole est rapidement absorbé au niveau digestif (pic de concentration plasmatique atteint entre 2 et 4 heures). Il est fortement métabolisé au niveau hépatique et éliminé rapidement sous forme de métabolites dans les urines. (Petit et *al.* 2016)

II.7.3 Indications

Il est indiqué chez (tableau 3) :

- Le chien pour les infestations par : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*.
- Le chat pour les infestations par : *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma tubaeforme*. (Petit et al. 2016)

II.7.4 Posologie et mode d'administration

La dose recommandée est identique chez le chien et le chat. Elle est de 10 mg/kg par prise. Une seule prise est nécessaire. La prise peut se faire pendant ou en dehors d'un repas.

Les différentes formes existantes sont la pâte orale et le comprimé. (Petit et al. 2016)

Il n'est jamais utilisé seul mais toujours en association au niclosamide.

II.7.5 Effets indésirables

Le levamisole est généralement bien toléré. De rares cas de vomissements ont été rapporté. Si c'est le cas, il est nécessaire de recommencer le traitement le lendemain et de fractionner la dose.

Une accélération du transit est recherchée afin d'éliminer rapidement les parasites, un ramollissement des selles peut donc être observé. (Massou, Franc, 1995)

II.7.6 Contre-indications

En cas de gestation ou de lactation, faire évaluer le rapport bénéfice/risque par un vétérinaire. (Petit et al. 2016)

II.7.7 Spécialités

Le levamisole est présent seulement dans deux spécialités sans ordonnance : voir le tableau 4 et le tableau 5 situés à la fin de la deuxième partie

II.7.8 Avantages/inconvénients

Molécule avec un spectre d'activité réduit car elle est efficace uniquement sur les ascaris et les ankylostomes. Elle n'est jamais utilisée seule mais en association au niclosamide qui lui apporte un plus grand spectre d'activité car il est cestocide.

Ce n'est pas la molécule la plus utilisée à l'officine, elle est d'ailleurs plutôt rare. De plus, il faut l'avis d'un vétérinaire pour les animaux gestants ou en lactation. Seulement deux spécialités sont disponibles à l'officine.

Je pense que d'autres molécules sont à utiliser avant celle-ci.

II.8 Niclosamide

II.8.1 Mécanisme d'action

Le niclosamide fait partie de la famille du salicylanilide. Il a une activité cestodicide. Son mécanisme d'action très spécifique va agir au niveau du cycle de Krebs en bloquant le métabolisme hydrocarboné du parasite. Ainsi, une accumulation d'acide lactique se forme et permet la destruction du tégument du parasite via les enzymes digestives.

Il a une activité sur quasiment tous les ténias des carnivores. (Beugnet, Dang, 1999)

II.8.2 Pharmacologie

Le niclosamide est peu absorbé par les intestins (environ 15%). Il est éliminé dans les selles. (Petit et *al.* 2016)

II.8.3 Indications

Il est indiqué chez le chien et le chat pour les infestation par (tableau 3) : *Taenias spp* et *Dipylidium caninum*. (Petit et *al.* 2016)

II.8.4 Posologie et mode d'administration

La dose recommandée par voie orale est de 120 mg/kg par prise. Elle est identique chez le chien et le chat.

Une seule prise est nécessaire. L'administration se fait pendant ou en dehors d'un repas.

Les différentes formes existantes sont : comprimé et pâte orale.

Il n'est jamais utilisé seul mais toujours en association à d'autres molécules afin d'augmenter son spectre d'action. (Petit et *al.* 2016), (Beugnet, Dang, 1999)

II.8.5 Effets indésirables

Des troubles digestifs sont possibles, comme des diarrhées et des vomissements mais c'est très rare. (Petit et *al.* 2016)

II.8.6 Contre-indications

En cas de gestation ou de lactation, faire évaluer le rapport bénéfice/risque par un vétérinaire. (Petit et *al.* 2016)

II.8.7 Spécialités

Le niclosamide est présent dans différentes spécialités sans ordonnance : voir le tableau 4 et le tableau 5 situés à la fin de la deuxième partie.

II.8.8 Avantages/inconvénients

Le niclosamide est associé à différentes molécules. Il permet une activité contre les cestodes (*Taenia* et *Dipylidium caninum*).

II.9 Nitroscanate

II.9.1 Mécanisme d'action

Le nitroscanate appartient à la famille des diphényloxydes. Il est actif contre les nématodes et les cestodes, c'est donc une molécule à spectre large.

Son mécanisme d'action n'est pas tout à fait connu. Il inhiberait la synthèse de l'ATP, interfèrerait ainsi avec le métabolisme énergétique des parasites et engendrerait sa mort.

Il est utilisé uniquement chez le chien. (Bourdoiseau, 1997)

II.9.2 Pharmacologie

Le nitroscanate est peu absorbé par le tractus digestif. Une petite partie est métabolisée par le foie, ses métabolites passent dans le sang et sont excrétées dans les urines. La plus grande partie reste dans l'intestin grêle et c'est celle-ci qui sera efficace. Il sera éliminé dans les selles de l'animal. (Petit et *al.* 2016)

II.9.3 Indications

Il est indiqué chez le chien adulte et chez le chiot pour les infestations par (tableau 3):

- *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Taenia hydatigena*, *Taenia pisiformis*, *Dipylidium caninum*, *Taenia ovis*. (Bourdeau, Beugnet, 1993), (Craig, Mercer et *al.* 1991)

II.9.4 Posologie et mode d'administration

La dose recommandée par voie orale est de 50 mg/kg par prise. Une seule administration est nécessaire. (Bowman, Lin et *al.* 1991)

Le traitement doit être pris avec un quart de l'alimentation le matin afin d'augmenter le temps de la vidange gastrique et augmenter le temps de contact entre la molécule et le parasite dans le tube digestif. Le reste de la ration sera donnée le soir.

Une seule forme est disponible : le comprimé. (Petit et *al.* 2016)

II.9.5 Effets indésirables

Le nitroscanate peut donner des vomissements. C'est pour cela qu'il est nécessaire de le donner avec une petite partie de la ration alimentaire le matin et de donner le reste le soir.

Il peut être donné chez le chiot, les femelles gestantes ou en lactation et chez le mâle reproducteur du fait de sa faible toxicité. (Joseph-Enriquez, 1993)

II.9.6 Contre-indications

Il ne doit pas être administré chez un chien malade ou en convalescence, ni s'il présente une insuffisance hépatique. (Joseph-Enriquez, 1993)

II.9.7 Spécialités

Le nitroscanate est présent dans seulement deux spécialités sans ordonnance : voir le tableau 4 situé à la fin de la deuxième partie.

II.9.8 Avantages/inconvénients

Molécule très peu toxique et peut être administrée chez le chien à tous les « stades » (chiot, gestant, lactation...).

Ne doit surtout pas être donné chez le chat car il est très toxique !

Il faut l'administrer correctement et respecter la prise le matin avec un quart de la ration et le reste le soir pour une meilleure tolérance digestive.

II.10 Milbémycine oxime

II.10.1 Mécanisme d'action

La milbémycine fait partie de la famille des lactones macrocycliques. Elle est active contre les nématodes (stade larvaire et adulte) mais aussi contre les larves de *Dirofilaria immitis*. C'est une molécule très efficace en association avec le praziquantel. (Rinaldi, Pennacchio et *al.* 2015)

La molécule se fixe de façon sélective aux récepteurs à glutamate qui est lié aux canaux chlorures qui se situent dans les cellules nerveuses et musculaires des helminthes. Sa fixation sur les récepteurs induisent une ouverture des canaux chlorures et une hyperpolarisation. Ainsi, le stimulus nerveux n'est plus transmis, le parasite se paralyse puis meurt. Il sera ensuite éliminé du tube digestif via le péristaltisme digestif. (Sanchez, Jones et *al.* 2006), (Beugnet, Bourdoiseau, 1997), (Vercruysse, Rew, 2002)

II.10.2 Pharmacologie

La milbemycine est une molécule qui diffuse très bien dans tous les tissus car elle est lipophile. Elle est utilisée lorsque les parasites sont situés dans les tissus profonds.

Elle est stockée dans les tissus adipeux mais aussi dans le foie et sera libérée progressivement. Il y a donc une rémanence du produit après son administration.

La biodisponibilité par voie orale est d'environ 80 %. (Campbell, 1989)

II.10.3 Indications

Elle est indiquée chez (tableau 3):

- Le chien pour les infestations par : *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ankylostoma caninum* et *Trichuris vulpis* (larves et adultes).
- Le chat pour les infestations par : *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina* et *Ankylostoma tubaeforme*.
- Chez le chien et le chat dans la prévention de *Dirofilaria immitis*. (Genchi, Cody et *al.* 2004)

II.10.4 Posologie et mode d'administration

Chez le chien, la dose recommandée par voie orale est de 0,5 mg/kg par prise et chez le chat de 2 mg/kg par prise.

Une seule prise est nécessaire.

A prendre pendant ou après un repas.

Dans le cas de la prévention contre *Dirofilaria immitis*, il faut administrer la molécule une fois par mois, pendant toute la durée d'exposition. Si l'exposition est continue il sera nécessaire d'utiliser une spécialité composée uniquement de milbémécine.

Elle est disponible sous une seule forme : le comprimé. (Rivière, Papich, 2009)

II.10.5 Effets indésirables

Des troubles digestifs tels que des diarrhées et des vomissements ont été rapportés. Il peut aussi y avoir des signes généraux comme une léthargie de l'animal ou des signes neurologiques avec des tremblements et une ataxie.

Ces effets sont possibles autant chez le chien que chez le chat. (Petit et al. 2016)

II.10.6 Contre-indications

La milbémycine peut être utilisée chez la femelle gestante ou en lactation.

Les animaux contaminés par des microfilaires type *Dirofilaria immitis* ne doivent surtout pas être traités par cette molécule car il y a un risque de réaction d'hypersensibilité par libération de toxines lors de la lyse des parasites circulants.

Le poids de l'animal doit être déterminé précisément pour administrer la dose la plus juste possible. (Frontczak, 1988)

Une attention particulière doit être portée sur la race de l'animal car certaines ont un seuil de tolérance plus bas que d'autres du à une mutation du gène MDR1 et ont les effets secondaires. Ce sont les Colleys et les races apparentées (Sheep dog, Australien shepard, Shetland, Bearder colley, Bobtail et leurs croisements). (Geyer, Janko, 2012)

II.10.7 Spécialités

La milbémycine est présente sous trois spécialités : voir le tableau 4 situé à la fin de la deuxième partie

II.10.8 Avantages/inconvénients

Spectre d'activité très large, seule molécule disponible pour la prévention de la dirofilariose à l'officine sans ordonnance et simple d'emploi.

Cependant il faut être attentif à la race du chien et au comptoir ce n'est pas toujours simple d'obtenir les bonnes informations, de plus il faut connaître les races apparentées au Colley !

Milbetel® ne me semble pas intéressant, car pour un chien la dose est quasiment trois fois supérieure par rapport à la prise du Milbemaxtab®. Je pense qu'il est préférable d'utiliser ce dernier.

Tableau 3 : Synthèse du spectre d'activité des différentes molécules anthelminthiques. (Freiche, Hernandez, 2010)

Molécules	Nématodes								Cestodes		
	<i>Toxocara canis</i>	<i>Toxocara cati</i>	<i>Toxascaris leonina</i>	<i>Trichuris vulpis</i>	<i>Ankylostoma caninum</i>	<i>Ankylostoma tubaeforme</i>	<i>Uncinaria stenocephala</i>	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Taenia spp.</i>	<i>Dipylidium caninum</i>	<i>Echinococcus spp.</i>
Pipérazine	x	x	x								
Pyrantel	x	x	x		x	x	x				
Oxantel				x							
Praziquantel									x	x	x
Febantel	x	x	x	x	x	x	x				
Fenbendazole	x	x	x	x	x	x	x		x		
Flubendazole	x	x	x	x	x	x	x		x		
Mebendazole	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Oxfendazole	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Oxibendazole	x	x	x		x	x	x		x		
Levamisole	x	x	x		x	x					
Niclosamide									x	x	
Nitroscanate	x		x		x		x		x	x	
Milbémycine	x	x	x	x	x	x		x			

II.11 Résumé des spécialités

Les différentes spécialités disponibles sans ordonnance sont rangées dans trois tableaux différents classées selon leur forme galénique.

Tableau 4 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de comprimé (Petit et *al.* 2016)

Noms déposés	Indications	Posologie et mode d'administration	Contre-indications	Présentation
Ascatene® Comprimé (Pyrantel + niclosamide)	Nématocide et cestocide Chien et chat	- 100 mg/kg de niclosamide. - 7,23 mg/kg de pyrantel. - 1 cp pour 4 kg. - Prise unique.	Aucune	Boîte de 10 cp.
Ascatryl trio® Chien et Grand chien Comprimé (Pyrantel + Praziquantel + Febantel)	Nématocide et cestocide (stades adultes et immatures) Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5 mg/kg de praziquantel. - 15 mg/kg de fébantel. - Prise unique. - <u>Chien</u> : 1 cp pour 10 kg. - <u>Grand chien</u> : 1 cp pour 35 kg.	4 premières semaines de gestation chez la chienne.	- <u>Ascatryl trio® chien</u> : boîte de 2 ou 4 cp. - <u>Ascatryl trio® Grand chien</u> : boîte de 2 cp.
Dolpac® 2, 10 et 25 Comprimé (Pyrantel + Praziquantel + Oxantel)	Nématocide et cestocide (stades adultes) Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5 mg/kg de praziquantel. - 20 mg/kg d'oxantel. Prise unique. - Chien à jeun (nourriture au moins 1h après l'administration) - <u>Dolpac® 2</u> : 1 cp pour 2 kg - <u>Dolpac® 10</u> : 1 cp pour 10 kg - <u>Dolpac® 25</u> : 1 cp pour 25 kg	- Chiots âgés de moins de 2 mois et pesant moins de 1 kg. - Gestation et lactation.	- <u>Dolpac® 2</u> : boîte de 10 cp. - <u>Dolpac® 10</u> : boîte de 6 cp. - <u>Dolpac® 25</u> : boîte de 3 cp.
Drontal® chat Comprimé (Pyrantel + praziquantel)	Nématocide et cestocide Chat	- 20 mg/kg de pyrantel. - 5 mg/kg de praziquantel. - 1 cp pour 4 kg. - Prise unique.	- Chatons âgés de moins de 3 semaines. - Gestation.	Boîte de 2 cp.

Drontal® chien Comprimé (Pyrantel + febantel + praziquantel)	Nématocide et cestocide Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5mg/kg de praziquantel. - 15 mg/kg de febantel. - 1 cp pour 10 kg. - Prise unique.	Gestation.	Boîte de 2, 4 ou 6 cp.
Drontal® P Bone Drontal® P XL Comprimé (Pyrantel + praziquantel + febantel)	Nématocide et cestocide Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5mg/kg de praziquantel. - 15 mg/kg de febantel. - Prise unique. - <u>Drontal® P Bone</u> : 1 cp pour 10 kg. - <u>Drontal® P XL</u> : 1 cp pour 35 kg.	4 premières semaines de gestation chez la chienne.	- <u>Drontal® P Bone</u> : boîte de 2, 4 ou 6 cp. - <u>Drontal® P XL</u> : boîte de 2 cp.
Felivers® Comprimé (Flubendazole)	Nématocide Chat	- 22 mg/kg durant 2 jours consécutifs. - 1 cp pour 4 kg. - Pendant un repas.	- Chaton de moins de 4 mois - Animaux de moins de 2 kg - Gestation et lactation (vétérinaire)	Boîte de 4 cp.
Lopatul® 100 et 500 Comprimé (Nitroscanate)	Nématocide et cestocide Chien et chiot	- 50 mg/kg de nitroscanate. - <u>Lopatul® 100</u> : 1 cp pour 2 kg. - <u>Lopatul® 500</u> : 1 cp pour 10 kg. - Prise unique. - Le matin avec $\frac{1}{4}$ de la ration. - $\frac{3}{4}$ de la ration le soir.	- Chien malade ou convalescent. - Insuffisance hépatique.	- <u>Lopatul® 100</u> : boîte de 12 cp. - <u>Lopatul® 500</u> : boîte de 4 cp.
Milbemax® petits chats et chatons	Nématocide et cestocide Chats	- 5 mg/kg de praziquantel. - 2 mg/kg de	Chatons âgés de moins de 6 semaines	Boîte de 20 cp.

Comprimé (Praziquantel + milbémycine)		milbémycine. - Prise unique. - Pendant ou après le repas. 1 cp pour 2 kg.	et/ou de moins de 0,5 kg.	
Milbemaxtab[®] petits chats et chatons Milbemaxtab[®] chats Milbemaxtab[®] petits chiens et chiots Milbemaxtab[®] chiens Comprimé (Praziquantel + milbémycine)	Nématocide et cestocide Chiens et chats	<u>Chien :</u> - 5 mg/kg de praziquantel. - 0,5 mg/kg de milbémycine. <u>Chat :</u> - 5 mg/kg de praziquantel. - 2 mg/kg de milbémycine. - Prise unique. - Pendant ou après le repas. - <u>Milbemaxtab[®] petits chats et chatons :</u> 1 cp pour 2 kg. - <u>Milbemaxtab[®] chats :</u> 1 cp pour 8 kg. - <u>Milbemaxtab[®] petits chiens et chiots :</u> 1 cp pour 5 kg. - <u>Milbemaxtab[®] chiens :</u> 1 cp pour 25 kg.	<u>Milbemaxtab[®] petits chats et chatons :</u> moins de 6 semaines et/ou moins de 0,5 kg. <u>Milbemaxtab[®] chats :</u> moins de 2 kg. <u>Milbemaxtab[®] petits chiens et chiots :</u> moins de 2 semaines et/ou moins de 0,5 kg. <u>Milbemaxtab[®] chiens :</u> moins de 5 kg. - Prudence avec chiens de race Colley et apparentés.	Boîte de 2 cp pour toutes les formes.
Milbetel[®] petits chiens et chiots Milbetel[®] Chiens Comprimé (Praziquantel + milbémycine)	Nématocide et cestocide Chien	- 5 mg/kg de praziquantel. - 0,5 mg/kg de milbémycine. - Prise unique. - Pendant ou après le repas. - <u>Milbetel[®] petits chiens et chiots :</u> 1 cp	- <u>Milbetel[®] petits chiens et chiots :</u> moins de 2 semaines et/ou moins de 0,5 kg. - <u>Milbetel[®] chiens :</u> moins de 5	Boîte de 2 cp pour les deux formes.

		pour 5 kg. - <u>Milbetel®</u> chiens : 1 cp pour 25 kg.	kg. - Prudence avec chiens de race Colley et apparentés.	
Panacur® 250 Chien Panacur® 500 Chien Comprimé hydrodispersi ble (Fenbendazole)	Nématocide et cestocide Chien	- 50 mg/kg durant 3 jours consécutifs. - <u>Panacur® 250 Chien</u> : 1 cp pour 5 kg. - <u>Panacur® 500 Chien</u> : 1 cp pour 10 kg. - Pendant un repas. - Dissoudre le cp dans un peu d'eau puis mélanger au repas.	Aucune	- <u>Panacur® 250 Chien</u> : Boîte de 10 cp ou 20 cp. - <u>Panacur® 500 Chien</u> : Boîte de 10 cp.
Prazical® Comprimé (Pyrantel + praziquantel + fébantel)	Nématocide et cestocide Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5mg/kg de praziquantel. - 15 mg/kg de fébantel. - 1 cp pour 10 kg. - Prise unique.	4 premières semaines de gestation chez la chienne.	Boîte de 2 cp.
Scanil® Chiots et Petits chiens Scanil® Chiens Comprimé (Nitroscanate)	Nématocide et cestocide Chien et chiot	- 50 mg/kg de nitroscanate. - <u>Scanil® chiots</u> : 1 cp pour 2 kg. - <u>Scanil® chiens</u> : 1 cp pour 10 kg. - Prise unique. - Le matin avec ¼ de la ration.	- Chien malade ou convalescent. - Insuffisance hépatique.	- <u>Scanil® Chiots et Petits chiens</u> : boîte de 6cp. - <u>Scanil® Chiens</u> : boîte de 4 cp.

		- $\frac{3}{4}$ de la ration le soir.		
Stromiten® Comprimé (Levamisole + Niclosamide)	Nématocide et cestocide Chien	- 2,3 à 3,2 mg de levamisole - 103 à 144 mg de niclosamide par kg. - < 20 kg : 1 cp pour 5 kg. - Entre 20 et 30 : 1 cp pour 6 kg. - < 30 kg : 1 cp pour 7 kg. - Prise unique. - Dans la nourriture ou dans la gueule du chien. - Mettre de l'eau à disposition.	Aucune	Boîte de 12 cp.
Telmin® KH Comprimé (Mébendazole)	Nématocide et cestocide Chien et chat	- 20 à 100 mg/kg durant 2 à 5 jours. - Ascariidiose : 2 J - Trichurose, ankylostomose, téniasis : 5 J - < 2 kg : $\frac{1}{2}$ cp matin et soir. - > 2 kg : 1 cp matin et soir. - > 30 kg : 2 cp matin et soir. - Pendant un repas.	Aucune	Boîte de 10 cp.
Veloxxa® Veloxxa® XL Comprimé à croquer (Pyrantel + praziquantel + fébantel)	Nématocide et cestocide Chien	- 5 mg/kg de pyrantel. - 5mg/kg de praziquantel. - 15 mg/kg de fébantel. - <u>Veloxxa®</u> : 1 cp pour 10 kg. - <u>Veloxxa® XL</u> : 1 cp pour 35 kg. Prise unique.	4 premières semaines de gestation chez la chienne.	- <u>Veloxxa®</u> : boîte de 2 ou 4 cp. - <u>Veloxxa® XL</u> : boîte de 2 cp.

Tableau 5 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de pâte orale (Petit et *al.* 2016)

Noms déposés	Indications	Posologie et mode d'administration	Contre-indications	Présentation
Biocanivers® Pâte orale (Flubendazole)	Nématocide et cestocide Chien et chat	- 22 mg/kg. - 2 jours consécutifs (ascaris ou ankylostomes). - 3 jours consécutifs (autres helminthes). - 0,5 ml de pâte par kg. - Pendant un repas. - Directement dans la gueule ou sur nourriture.	Aucune	1 applicateur gradué de 7,5 ml.
Flubenol® Pâte orale (Flubendazole)	Nématocide et cestocide Chien et chat	- 22 mg/kg. - 2 jours consécutifs (ascaris ou ankylostomes). - 3 jours consécutifs (autres helminthes). - 0,5 ml de pâte par kg. - Pendant un repas. - Directement dans la gueule ou sur nourriture.	Aucune	1 applicateur gradué de 7,5 ml de pâte.
Gelminthe® Pâte orale (Levamisole + Niclosamide)	Nématocide et cestocide Chien et chat	- 10 mg/kg de levamisole. - 150 mg/kg de niclosamide. - 0,5 ml de pâte par kg. - Prise unique. - Dans la	Aucune	Seringue de 10 ml ou de 25 ml.

		nourriture ou dans la gueule de l'animal.		
Polyverpat® 10 ou 20 Pâte orale (Pyrantel + niclosamide)	Nématocide et cestocide Chien	- 18 mg/kg de niclosamide. - 5,65 mg/kg de pyrantel. - 1 graduation (1g de pâte) pour 2 kg. - Prise unique. - Déposer la pâte directement dans la gueule. - A jeun (nourriture 8 h après). - <u>Polyverpat® 10</u> : chien de 2 à 20 kg. - <u>Polyverpat® 20</u> : chien de 2 à 40 kg.	Chien de moins de 2 kg.	Boîte de 1 applicateur de 10 g de pâte ou de 20g.
Vitaminthe® Pâte orale (Oxibendazole + Niclosamide)	Nématocide et cestocide Chien et chat.	- 15 mg/kg d'oxibendazole et 120 mg/kg de niclosamide. - 0,5 ml de pâte par kg. - Prise unique. - Pendant un repas. - Directement dans la gueule ou dans la nourriture.	Aucune	Seringue de 5ml, 10ml ou 25ml.

Tableau 6 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de solution ou suspension buvable (Petit et *al.* 2016)

Noms déposés	Indications	Posologie et mode d'administration	Contre-indications	Présentation
Dolthene® Suspension buvable (Oxfendazole)	Nématocide et cestocide Chien	- 11,3 mg/kg durant 3 jours consécutifs. - 0,5 ml par kg. - Pendant un repas. - Directement dans la gueule ou sur nourriture.	Gestation (35 premiers jours)	- Dolthene® Chien S : 1 flacon de 20ml - Dolthene® Chien M : 1 flacon de 50ml - Dolthene® Chien L : 1 flacon de 100ml + Applicateur 5ml
Opovermifug e® Solution buvable (Sels de pipérazine)	Ascaridiose Chien et chat	- 80 à 100 mg/kg de pipérazine (= 4 à 5 ml par kg. - 2 jours de suite. - A renouveler 3 à 4 semaines après chez chiot et chaton.	Aucune	Flacon de 200 ml
Plurivers® Solution buvable (Sels de pipérazine)	Ascaridiose Chien et chat	- 80mg/kg de pipérazine (= 7 ml par kg). - 2 jours de suite. - A renouveler 3 semaines après chez chiot et chaton.	Aucune	Flacon de 90 ml ou de 250 ml

III Cas pratiques pour l'officine

Cette troisième partie est ciblée sur la vermifugation à l'officine. Le pharmacien est souvent face à la demande de conseils pour vermifuger les animaux de compagnie des patients. Il se doit donc d'être compétent dans le domaine. Il doit également savoir détecter une « urgence » et/ou diriger le patient vers un vétérinaire.

Je vais premièrement faire un état des lieux de l'aspect économique du rayon vétérinaire à l'officine.

Je rappellerai le calendrier de vermifugation pour le chien et le chat.

J'aborderai les questions essentielles à poser sur l'animal afin de s'orienter au mieux dans le choix de la molécule et de la spécialité.

Je ferai un point sur les différentes formes galéniques existantes avec les avantages et les inconvénients de chacune.

Enfin je présenterai différents cas de comptoir afin de connaître la fréquence des parasites chez l'animal en fonction de son âge et/ou de son mode de vie et conseiller le meilleur produit à utiliser.

III.1 Aspect économique

Les médicaments vétérinaires représentent un marché à potentiel important dans les officines. En effet, les français possèdent 60 millions d'animaux de compagnie dont 8 millions de chiens et 11 millions de chats, en sachant que chaque jour, environ 4,5 millions de personnes entrent dans une pharmacie et que 1 personne sur 2 a un animal de compagnie. (Biocanina, 2017)

95% du marché est détenu par les vétérinaires. (Vandendriessche, 2017). C'est donc un « domaine » qui reste à développer pour les pharmaciens. Il faut savoir que d'après plusieurs études, c'est le rayon numéro 1 en pourcentage de marge (38%) devant la cosmétologie (36%) et l'homéopathie (35%)(Biocanina, 2017). Les avantages qui peuvent orienter les propriétaires des animaux à venir acheter leurs médicaments dans une pharmacie sont le service de proximité, la confiance, le lien qu'ils ont tissé avec leur pharmacien et le tarif des produits. Souvent, le tarif chez le vétérinaire est plus élevé qu'à la pharmacie, il peut aller du simple au double.

Certaines pharmacies ont décidé de ne pas commercialiser ou très peu de médicaments vétérinaires. Au contraire, d'autres développent au maximum leur rayon vétérinaire, et proposent une gamme très large de produits allant des produits d'hygiène, aux antiparasitaires, jusqu'aux croquettes. Ceci nécessite une bonne mise en place du rayon mais aussi d'avoir une équipe formée.

Le personnel (pharmaciens et préparateurs) doit avoir de nombreuses connaissances afin de conseiller au mieux les patients. Il doit également connaître ses limites et orienter vers un vétérinaire lorsque c'est nécessaire et ne pas mettre la santé de l'animal en danger. Pour approfondir ses connaissances un Diplôme Universitaire de pharmacie vétérinaire pour les animaux de compagnie est disponible.

Enfin, les lieux de vente des produits vétérinaires sont nombreux. Il est possible d'en acheter dans les pharmacies, chez les vétérinaires, dans les supermarchés, dans les animaleries et sur internet. Il y a une forte concurrence sur les prix de vente puisque la fixation du prix est libre. Il faut donc savoir allier lorsque l'on est pharmacien les connaissances nécessaires ainsi que le prix le plus juste possible pour développer son rayon vétérinaire.

III.2 Calendrier de vermifugation

Les chiens et les chats doivent être régulièrement vermifugés afin d'éviter toute contamination par les helminthes (tableau 7). Je rappelle que 90% des chiots et chatons sont infestés par les ascaris à leur naissance et qu'il n'y a aucune rémanence des molécules utilisées dans les vermifuges. De plus, certains vers peuvent se transmettre à l'Homme. (Clément Thékan, 2015)

Tableau 7 : Calendrier de vermifugation. (Biocanina, 2017)

Chiots	- A l'âge de 2, 4, 6 et 8 semaines - De 9 semaines à 6 mois : tous les mois
Chatons	- A l'âge de 3, 5, 7 semaines - De 8 semaines à 6 mois : tous les mois
Chiennes et chattes reproductrices	- 2 jours avant la saillie - 15 jours avant la mise bas - 15 jours après la mise bas
Chiennes et chattes allaitantes	- En même temps que les chiots/chatons
Chiens et chats adultes ayant accès à l'extérieur	- 4 fois par an
Chiens et chats adultes d'intérieur	- 2 fois par an
Chiens de chasse et/ou en zone d'échinococcose	- Toutes les 4-6 semaines avec un produit qui contient du Praziquantel

Remarques : ce calendrier de vermifugation est édité en fonction des recommandations. Pour le chat adulte qui vit seulement à l'intérieur je pense que le vermifuger deux fois par an est adapté. *A contrario*, un chien ne vit pas exclusivement à l'intérieur, il sort forcément à l'extérieur pour faire ses besoins et même s'il est bien surveillé il peut tout de même ingérer des déjections par exemple. Je pense, que pour le chien il est préférable de vermifuger quatre fois par an et ne pas utiliser à chaque fois une molécule à spectre large. Par exemple administrer seulement une ou deux fois un spectre large au printemps et à l'automne puis en été et en hiver une molécule à spectre réduit.

III.3 Questions essentielles

Lors d'une demande de conseils au comptoir, il y a un certain nombre de questions essentielles à poser afin de savoir quel produit proposer. Il est primordial aussi de savoir déceler une urgence et/ou une orientation vers un vétérinaire.

Les deux premiers points à aborder sont l'**espèce** concernée (chien ou chat) et la **race**. Certaines molécules sont contre-indiquées chez le chat et chez certaines races de chien (Colleys et apparentés).

Le pharmacien doit se renseigner sur le but de la demande : le propriétaire de l'animal veut un vermifuge pour **traiter** son animal car il est infesté par des vers ou si c'est en **prévention**. S'il pense que l'animal est infesté, il faut demander les **symptômes** qu'a l'animal (vomissements, ballonnements, signe du traîneau ...).

Il est nécessaire de demander si l'animal a des **puces**, si c'est le cas, les parasites présents sont certainement *Dipylidium caninum*. Ceci donne une indication sur la molécule à conseiller.

Ensuite, il faut connaître l'**âge** de l'animal pour savoir si on s'oriente vers un produit pour les chiots et les chatons ou pour les adultes. Son **poids** est très important car il détermine la quantité de produit à administrer.

Un autre élément important à connaître est **la date de la dernière vermifugation** ainsi que le **produit utilisé** car il faut varier les différentes molécules avec différents spectres afin que le vermifuge soit efficace sur un grand nombre de vers.

En fonction de son **mode de vie** (chien de chasse, chenil, chat d'intérieur ...) la molécule à utiliser est différente. Par exemple, un chat qui ne sort jamais ne sera pas en contact avec autant d'helminthes que le chat qui vit dehors. Il en est de même pour un chien de chasse et un chien « de salon ».

Si l'animal est atteint d'**autres pathologies** il faut rester vigilant en fonction du type de maladie. Le pharmacien garde toujours en tête qu'avec une insuffisance rénale ou hépatique le vermifuge sera moins bien éliminé et donc un risque d'effet secondaire peut être attendu.

Enfin, après avoir déterminé tous ces points importants, il est nécessaire de penser à l'aspect financier. Le **nombre d'animaux** à traiter est à prendre en compte. Mais aussi le **prix** du produit. Certains vermifuges sont plus onéreux que d'autres.

En fonction des réponses, certaines questions peuvent être éliminées mais il est vraiment primordial d'avoir toutes ces questions en tête pour orienter au plus juste son conseil et ne pas mettre l'animal en danger. (Desachy, 2007), (Obadia, 2013)

III.4 Formes galéniques : avantages et inconvénients

Petit rappel dans cette partie pour avoir réellement un aspect pratique sur les différentes formes galéniques avec les avantages et les inconvénients.

Il existe trois formes galéniques pour les vermifuges sans ordonnance : le comprimé, la pâte orale et la solution buvable.

La pâte est généralement présentée sous forme d'une seringue. Elle est facile d'utilisation chez le chat car il est possible de la mettre sur sa patte et le chat en se léchant ingère le produit. C'est moins simple pour le chien ! L'inconvénient c'est que la pâte entraîne parfois (plus souvent que les autres formes) des vomissements.

Le comprimé est simple d'utilisation pour un chien, car il le croque facilement ou sinon il est possible de le mettre dans sa nourriture, et certains ont un goût appétant (goût bœuf par exemple). De plus, la prise est souvent unique et peu d'effets secondaires ont été remarqués. *A contrario*, c'est beaucoup plus compliqué à donner chez le chat car il accepte moins bien la prise de comprimé.

La solution est présentée dans un flacon avec une seringue graduée. L'administration est simple avec la seringue mais elle est à donner sur plusieurs jours. C'est un inconvénient du point de vue observance et facilité d'administration à l'animal. (Desachy, 2007)

III.5 Cas de comptoir

Je souhaite apporter un aspect pratique et synthétique à la vermifugation du chien et du chat. C'est pour cela que je différencie l'âge et le mode de vie de l'animal. Pour chaque cas, je présente le ou les parasites les plus fréquents. Cependant, ce n'est pas de façon exhaustive et donc le parasitisme par un helminthe non mentionné dans mon travail est possible.

III.5.1 Chiot/chaton de moins de 6 mois

III.5.1.1 Ascaridiose

Chez les animaux âgés de moins de 6 mois, les parasites les plus fréquents sont les ascaris (environ 90%). En effet, la contamination se fait pendant la gestation ou la lactation. (Beugnet, Guillot et *al.* 2000)

Petit rappel, chez le chiot c'est *Toxocara canis* et *Toxascaris leonina* et chez le chaton c'est *Toxocara cati* et *Toxascaris leonina*.

III.5.1.1.1 Signes cliniques

Les principaux symptômes sont des troubles digestifs, une présence probable des vers dans les selles et des vomissements. Mais il faut surtout penser aux ascaris lorsque l'animal a un retard de croissance, un pelage terne et un ventre ballonné (figure 35). (Lecoindre, Gaschen et *al.* 2010)



Figure 35 : Chiot avec un ventre ballonné typique d'une infestation par ascaris. (Guillot, 2015)

III.5.1.1.2 Conduite à tenir

Un grand nombre de molécules sont efficaces contre les ascaris. La molécule la plus utilisée est la pipérazine (tableau 8). Il est conseillé de l'utiliser lors de la première vermifugation car c'est la seule qui est vraiment vermifuge, les autres sont vermicides. De plus, généralement l'animal de moins de 6 mois est très peu contaminé par d'autres helminthes donc la pipérazine qui cible uniquement les ascaris est adaptée. Administrer deux jours de suite et recommencer trois semaines après. Cependant les autres molécules peuvent également être utilisées et seront également efficaces (tableau 8).

Tableau 8 : Liste des molécules disponibles actives sur les ascaris (Petit et al. 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Sels de pipérazine	Chien et Chat	- Seul ascarifuge ! - Traiter sur 2 jours.
Pyrantel	Chien et chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Index thérapeutique élevé. - Attention à l'âge et au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant la gestation, ni la lactation selon la spécialité. - Prise unique.
Febantel	Chien	- Toujours en association au pyrantel et praziquantel. - Pas pendant la gestation. - Prise unique.
Fenbendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs.
Flubendazole	Chien et chat	- Traiter sur 2 jours consécutifs. - Attention à l'âge et au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant la gestation ni la lactation.
Mebendazole	Chien et chat	- Traiter sur 2 jours consécutifs.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant la gestation.
Oxibendazole	Chien et chat	- Prise unique.
Levamisole	Chien et chat	- Selles molles et vomissements fréquents. - Toujours en association à d'autres molécules. - Prise unique.

Nitroscanate	Chien	- Avec un repas. - Repartir la dose : $\frac{1}{4}$ le matin et $\frac{3}{4}$ le soir. - Prise sur un seul jour.
Milbémycine	Chien et chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Attention à l'âge, au poids de l'animal et à sa race (colleys et apparentés). - Prise unique.

III.5.1.2 Taeniasis

Le ténia auquel il faut penser si l'animal a eu des puces c'est *Dipylidium caninum*. Ce n'est pas le ver le plus courant chez le chiot et le chaton mais le parasitisme par des puces est possible et fréquent. (Beugnet, Guillot et *al.* 2000)

III.5.1.2.1 Signes cliniques

Les principaux symptômes sont le « signe du traîneau » et la présence de « grain de riz » autour de l'anus de l'animal. (Colin, 2001)

III.5.1.2.2 Conduite à tenir

Il existe cinq molécules qui sont efficaces contre *Dipylidium caninum* : Niclosamide, Praziquantel, Nitroscanate, Oxfendazole, Oxibendazole (tableau 9).

Le choix de la molécule reste à l'appréciation du pharmacien en fonction du principe actif précédemment utilisé (il est préférable de les varier pour éviter une résistance du parasite), de la forme, de l'espèce mais aussi du poids et de l'âge de l'animal.

Tableau 9 : Liste des molécules disponibles actives sur *Dipylidium caninum* (Petit et al. 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Niclosamide	Chien et Chat	- Actif uniquement sur genre <i>Taenia</i>. - Association possible à d'autres molécules. - Attention à l'âge et au poids de l'animal selon la spécialité. - Gestation et lactation : voir avec le vétérinaire. - Prise unique.
Praziquantel	Chien	- Toujours en association à d'autres molécules. - Attention à l'âge et au poids de l'animal selon la spécialité. - Molécule seule : possible pendant gestation et lactation mais pas dans les spécialités disponibles. - Prise unique.
Nitroscanate	Chien	- Avec un repas. - Repartir la dose : $\frac{1}{4}$ le matin et $\frac{3}{4}$ le soir. - Prise sur un seul jour.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant la gestation.
Oxibendazole	Chien et chat	- Prise unique.

Le pharmacien doit également penser à conseiller un traitement actif contre les puces. Sinon l'animal se ré-infeste en ingérant les puces. Il faut traiter le chien ou le chat et aussi l'environnement car 5% des puces sont sur l'animal et 95% sont dans l'environnement. Les molécules efficaces contre les puces sont nombreuses. Les spécialités sont disponibles sous différentes formes (spot-on, collier, comprimé...). Il faut généralement les administrer tous les mois. (Clément Thékan, 2015).

III.5.2 Chien/chat de plus de 6 mois

Chez les animaux adultes, il est nécessaire de tenir compte du mode de vie et de l'environnement. En effet, un chien ou un chat qui vit en milieu urbain sera moins soumis aux parasites que s'il vivait dans un milieu rural. A propos du mode de vie, il faut différencier un animal qui reste tout le temps à la maison ou sort uniquement pour ses besoins d'un animal qui vit à l'extérieur, en collectivité, qui va à la chasse ou un chien de berger.

Les molécules utilisées sont différentes du fait de leur spectre d'activité mais aussi la fréquence d'administration.

III.5.2.1 Animal fortement exposé aux helminthes

Sont concernés les chats « errants », les chiens de chasse, de berger, vivant en collectivité (chenil) et ceux qui sont beaucoup à l'extérieur.

Ils sont soumis à un grand nombre de parasites : ascaris, tous les ténias, trichures, ankylostomes, échinocoques.

Il est nécessaire d'adapter la fréquence d'administration des vermifuges ; par exemple pour un chien de chasse, en période de chasse il est recommandé de le vermifuger toutes les 4 à 6 semaines. En dehors de la saison, le vermifuger tous les 3 mois. En général il est conseillé de vermifuger son animal au minimum 4 fois par an.

III.5.2.1.1 Ascaridiose

La présence d'ascaris chez l'animal adulte est plus rare. Seulement 20% des animaux seraient parasités (Desachy, 2007). Malgré une fréquence plus faible il ne faut pas l'oublier lors de la prise en charge.

Les signes cliniques et les molécules efficaces sont identiques à ceux traités dans la partie précédente (tableau 8). Cependant, pour l'animal de moins de 6 mois qui est quasiment exclusivement contaminé par les ascaris la pipérazine était le traitement de référence. Pour les animaux adultes, il est préférable d'utiliser les spécialités qui ont un spectre large grâce à l'association de plusieurs molécules. Les sels de pipérazine sont utilisés chez les adultes seulement lorsqu'ils sont fortement parasités par les ascaris pour éviter un choc toxique avec la lyse des vers dans le corps de l'animal.

III.5.2.1.2 Taeniasis

On différencie *Dipylidium caninum* des autres *Taenia* car le mode de contamination est différent.

- *Dipylidium caninum*

Il est transmis par les puces, dès qu'un animal est infesté par des puces il faut penser à traiter contre les vers en même temps. Un traitement préventif contre les puces doit être mis en place pour tous les animaux. (Beugnet, 2000), (Beugnet, Dang, 1999)

Les signes cliniques et les traitements sont identiques à ceux traités dans la partie précédente (tableau 9).

- *Taenia spp*

Les chiens et les chats peuvent se contaminer par un ténia. Ils doivent pour cela ingérer un hôte intermédiaire.

○ Signes cliniques

Les signes cliniques sont le « signe du traîneau » ou la présence d'anneaux dans les selles. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004), (Colin, 2001)

○ Conduite à tenir

Plusieurs molécules sont disponibles pour agir contre les ténias : praziquantel, niclosamide, mebendazole, nitroscanate, fenbendazole, flubendazole et oxfendazole (tableau 10).

Tableau 10 : Liste des molécules disponibles actives sur les ténias (Petit et *al.* 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Niclosamide	Chien et Chat	- Actif uniquement sur genre <i>Taenia</i>. - Association possible à d'autres molécules. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Prise unique. - Gestation et lactation : voir avec le vétérinaire.
Praziquantel	Chien	- Toujours en association à d'autres molécules. - Molécule seule : possible pendant gestation et lactation mais pas dans les spécialités disponibles. - Prise unique.
Nitroscanate	Chien	- Avec un repas. - Repartir la dose : ¼ le matin et ¾ le soir. - Prise sur un seul jour.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant la gestation.
Mebendazole	Chien et chat	- Traiter sur 5 jours consécutifs.
Fenbendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs.
Flubendazole	Chien et chat	- Traiter sur 2 ou 3 jours consécutifs. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant la gestation ni la lactation.

III.5.2.1.3 Trichurirose

Le parasite responsable est *Trichuris vulpis*. Il est présent uniquement chez le chien. L'animal se contamine en ingérant les œufs présents dans les selles ou sur des aliments souillés. Il est fortement présent dans les chenils. Les œufs sont très résistants et donc difficiles à détruire sur les sols. (Bourdoiseau, 2000)

▪ Signes cliniques

Chez un chien bien alimenté, il n'y a pas de signe clinique. A l'inverse, il peut y avoir du sang dans les selles et un amaigrissement de l'animal. (Bourdoiseau, 2000)

▪ Conduite à tenir

Il faut conseiller aux propriétaires de bien nettoyer les sols en enlevant les déjections des autres chiens mais aussi en le lavant.

Ensuite, il est nécessaire de traiter l'animal (tableau 11). (Bourdoiseau, 2000)

Tableau 11 : Liste des molécules disponibles actives sur les trichures (Petit et al. 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Febantel	Chien	- Toujours en association au pyrantel et praziquantel. - Prise unique. - Pas pendant la gestation.
Oxantel	Chien	- Agit uniquement sur les trichures. - Toujours en association au pyrantel et praziquantel. - Prise unique. - Pas pendant la gestation ni la lactation.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant la gestation.
Mebendazole	Chien	- Traiter sur 5 jours consécutifs.
Fenbendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs.
Flubendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant la gestation ni la lactation.
Milbémycine	Chien	- Attention au poids et de l'animal selon la spécialité. - Attention à la race (colleys et apparentés). - Prise unique.

III.5.2.1.4 Ankylostomidose

Trois vers peuvent être responsables : *Uncinaria stenocephala* qui touche le chien et le chat, *Ankylostoma caninum* chez le chien et *Ankylostoma tubaeforme* chez le chat.

U. stenocephala contamine l'animal par ingestion d'hôtes paraténiques ou d'aliments souillés et *A. caninum* et *A. tubaeforme* par voie cutanée quand il marche ou s'allonge sur un sol avec des excréments.

Ils sont fortement présents dans les milieux peu entretenus, dans les chenils... (Bourdoiseau, 2000)

▪ Signes cliniques

Les principaux symptômes sont des troubles digestifs avec une présence de sang dans les selles, des troubles respiratoires mais aussi et surtout une altération de son état général (amaigrissement, pelage terne). Pour *A. caninum* et *A. tubaeforme* des inflammations cutanées sont présentes au niveau des pattes et du ventre. (Bourdoiseau, 2000), (Beugnet, Bourdoiseau et al. 2004)

▪ Conduite à tenir

Comme pour les trichures, un entretien régulier des sols est très important ainsi qu'un traitement médicamenteux (vermifuge) est essentiel (tableau 12).

Tableau 12 : Liste des molécules disponibles actives sur les ankylostomes (Petit et al. 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Pyrantel	Chien et chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Index thérapeutique élevé. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant gestation, ni lactation selon la spécialité. - Prise unique.
Febantel	Chien	- Toujours en association au pyrantel et praziquantel. - Prise unique ou 2 jours consécutifs selon spécialité. - Pas pendant la gestation.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant la gestation.
Mebendazole	Chien et chat	- Traiter sur 5 jours consécutifs.
Fenbendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs.
Flubendazole	Chien et chat	- Traiter sur 2 jours consécutifs. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Pas pendant la gestation ni la lactation.
Oxibendazole	Chien et chat	- Prise unique.
Levamisole	Chien et	- Selles molles et vomissements fréquents.

	chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Prise unique.
Nitroscanate	Chien	- Avec un repas. - Repartir la dose : $\frac{1}{4}$ le matin et $\frac{3}{4}$ le soir. - Prise sur un seul jour.
Milbémycine	Chien et chat	- Attention au poids et de l'animal selon spécialité. - Attention à la race (colleys et apparentés). - Prise unique.

III.5.2.1.5 Echinococcose

Deux vers sont responsables de l'échinococcose : *Echinococcus multilocularis* et *Echinococcus granulosus*.

E. multilocularis touche le chien et le chat. Ils se contaminent en ingérant des rongeurs contaminés où des aliments souillés.

E. granulosus touche seulement le chien. Il se contamine en ingérant les viscères des autres animaux contaminés (moutons, porcs...) donc ce sont surtout des chiens de chasse ou de bergers touchés. (ESCCAP, 2018)

▪ Signes cliniques

Généralement, c'est une parasitose asymptomatique. Les deux seuls signes cliniques sont un prurit anal et le « signe du traîneau ». Ce ne sont pas des signes spécifiques, il faut donc penser à ces parasites lorsque l'animal vit dans une zone géographique avec une forte prévalence pour ce parasite. (Beugnet, Bourdoiseau et *al.* 2004)

▪ Conduite à tenir

D'après les recommandations de l'OMS, le pharmacien doit conseiller ses patients de bien nettoyer les aliments qu'ils récoltent avant de les manger (fruits et légumes). (OMS, 2003)

Dans un deuxième temps, il est nécessaire de bien vermifuger ses animaux. La molécule de référence pour traiter l'échinococcose est le praziquantel. Une autre molécule (mebendazole) est également efficace mais elle est moins active que la précédente et elle doit être administrée sur 5 jours consécutifs alors que le praziquantel se donne en une prise unique (tableau 13). Il est important de renouveler l'administration toutes les 4 à 6 semaines. (Dumont, Dorchies, 2001)

Tableau 13 : Liste des molécules disponibles actives sur les échinocoques (Petit et *al.* 2016) (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Praziquantel	Chien et chat	- Molécule de référence pour échinococcose ! - Toujours en association à d'autres molécules. - Molécule seule : possible pendant gestation et lactation mais pas dans les spécialités disponibles. - Attention au poids de l'animal selon spécialité. - Prise unique.
Mebendazole	Chien et chat	- Traiter sur 5 jours consécutifs.

III.5.2.2 Animal peu exposé aux helminthes

Dans cette partie, sont concernés les chats ne sortant jamais à l'extérieur mais aussi les chiens ayant accès à l'extérieur mais sur des courtes durées, pour une promenade ou pour faire leurs besoins tout en étant surveillés par leur maître.

L'animal peut bien évidemment être contaminé par tous les vers vu précédemment mais avec une fréquence beaucoup moins élevée. Il est surtout touché par :

- Les ascaris : *Toxocara canis*, *Toxocara cati* et *Toxascaris leonina*
- *Dipylidium caninum*

Les signes cliniques et la conduite à tenir sont identiques à ceux vu précédemment pour les animaux fortement exposés (du tableau 8 au tableau 13).

C'est la fréquence d'administration du vermifuge qui est différente.

Pour un chat qui ne sort jamais, il est nécessaire de lui donner un vermifuge seulement 2 fois par an. Il est préférable de lui administrer tout de même une spécialité à spectre large afin de cibler un maximum de vers.

Pour un chien qui sort peu, certains recommandent de vermifuger seulement 2 fois par an (Biocanina, 2017) et d'autres 4 fois par an (Clément Thékan, 2015). Je pense qu'il est préférable de le faire 4 fois par an et d'utiliser 2 fois une spécialité à spectre large (printemps et automne) et 2 fois une spécialité à spectre réduit (été et hiver).

III.5.2.3 Femelle gestante ou allaitante

La femelle gestante doit être vermifugée régulièrement. Elle doit l'être 2 jours avant la saillie, 2 semaines avant la mise-bas et 2 semaines après la mise bas. (Biocanina, 2017)

Il est nécessaire d'effectuer une vermifugation lors de la gestation car chez les femelles, les larves qui sont en hypobiose (ascaris et ankylostomes) se réveillent à ce moment et passent dans le placenta (souvent au 45^e jour de gestation). Elles infestent donc les chiots et chatons avant leur naissance. De plus, elles passent également dans le lait et le colostrum. (Gomet, 2003), (Bourdoiseau, 2000)

Les molécules à utiliser sont celles qui sont actives contre les ascaris et les ankylostomes au stade mature mais aussi immature (tableau 14). Il faut être attentif à l'utilisation de molécules autorisées pendant la gestation, la lactation et celles qui dépendent de l'âge de l'animal mais aussi de son poids. (Tout sur les chiens, 2018), (Fayet, 1993)

Remarques :

- La durée de gestation chez la chienne est de 63 jours après l'ovulation et la mise-bas peut se faire entre le 57^e et le 72^e jour après la saillie.
- La durée de gestation chez la chatte est variable. En général, 80% des gestations vont durer entre 52 et 74 jours car les embryons s'implantent dans l'utérus seulement 12 à 14 jours après la saillie. (Royal Canin, 2018)
- C'est seulement grâce à une échographie que la date pourra être prédite. Cela signifie donc que le pharmacien doit conseiller une consultation chez le vétérinaire lorsqu'un animal est gestant pour avoir une prise en charge optimale.

La femelle qui allaite doit être vermifugée en même temps que ses petits (chiot ou chaton). (Biocanina, 2017)

Tableau 14 : Liste des molécules à utiliser pendant la gestation et/ou la lactation (Petit et *al.* 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Pyrantel	Chien et chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Certaines spécialités ne se donnent pas pendant la gestation et/ou la lactation. - Index thérapeutique élevé. - Attention au poids de l'animal selon la spécialité. - Prise unique.
Fenbendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs.
Milbémycine oxime	Chien et chat	- Attention au poids et de l'animal selon spécialité. - Attention à la race (colleys et apparentés). - Prise unique.

Mebendazole	Chien et chat	- Traiter sur 5 jours consécutifs.
Oxfendazole	Chien	- Traiter sur 3 jours consécutifs. - Pas pendant les 35 premiers jours de gestation.
Oxibendazole	Chien et chat	- Prise unique.
Nitroscanate	Chien	- Avec un repas. - Repartir la dose : $\frac{1}{4}$ le matin et $\frac{3}{4}$ le soir. - Prise sur un seul jour.
Levamisole	Chien et chat	- Voir avec le vétérinaire en cas de gestation et/ou de lactation
Flubendazole	Chien et chat	- Voir avec le vétérinaire en cas de gestation et/ou de lactation

Certaines molécules seules peuvent être utilisées sans aucun risque pendant la gestation et/ou la lactation. Cependant, elles sont très souvent en association à d'autres molécules dans les spécialités disponibles à l'officine sans ordonnance. Les autres principes actifs peuvent ne pas être compatibles. Il est donc très important d'être vigilant lors de la délivrance d'une spécialité chez une chienne ou une chatte.

Il y a trois molécules qui sont vraiment sans danger, ce sont : le pyrantel, le fenbendazole et la milbémécine. Elles sont cependant peu disponibles seules.

Aucun protocole n'est établi chez la chienne ou la chatte gestante ou qui allaite. Il faut simplement utiliser un vermifuge efficace sur les ascaris et les ankylostomes et sans danger pour l'animal et ses petits. (Bouillod, 2013)

J'insiste sur le fait qu'il est nécessaire de conseiller une consultation vétérinaire pour tous les animaux qui sont gestants afin d'avoir un meilleur suivi.

III.5.2.4 Animal qui voyage

Quand un animal voyage, il est nécessaire de savoir s'il part dans les régions touchées par la dirofilariose causée par *Dirofilaria immitis*. Si c'est le cas, il faut penser à conseiller un traitement préventif. C'est valable uniquement si l'animal ne part que quelques semaines, s'il vit là-bas ou s'il y va pour plusieurs mois il faut orienter son maître chez un vétérinaire.

La seule molécule efficace contre ce ver sans ordonnance est la milbémécine. La spécialité doit être donnée une fois par mois pendant toute la durée de l'exposition. Il faut être attentif sur le fait que l'animal ne soit pas déjà contaminé par le ver. (Rivière, Papich, 2009), (ANSES, 2018)

Tableau 15 : Molécule disponible active sur *Dirofilaria immitis* (Petit et *al.* 2016), (Desachy, 2007)

Molécule	Espèce	Remarques
Milbémycine	Chien et chat	- Toujours en association à d'autres molécules. - Attention à l'âge, au poids de l'animal et à sa race (colleys et apparentés). - Prise unique.

III.5.2.5 Animal avant vaccination

Il est conseillé de vermifuger un animal quelques jours avant sa vaccination car les vers perturbent le système immunitaire de l'animal et le vaccin ne pourra pas avoir une action vraiment efficace. (Biocanina, 2017)

Il n'y a pas de molécule précise à utiliser. La ou les spécialités à utiliser sont exactement les mêmes que celles vu précédemment pour les animaux de moins de 6 mois ou pour ceux qui ont plus de 6 mois qu'ils sortent à l'extérieur ou non (du tableau 8 au tableau 13).

CONCLUSION

Beaucoup de foyers français possèdent des animaux de compagnie, environ 13 millions de chats et 7 millions de chiens. Ils peuvent être parasités par un grand nombre d'helminthes. Tout en sachant que 90% des chiots et chatons sont parasités par des vers après quelques jours suivant leur naissance. La vermifugation est donc un acte essentiel pour leur santé qu'il ne faut surtout pas négliger. Elle peut se faire en préventif avant que l'animal ne se contamine mais aussi en curatif si l'animal est déjà contaminé. La majorité des propriétaires traitent leur animal de compagnie régulièrement mais certaines fois sans avoir les connaissances requises sur les molécules en pensant que c'est un acte banal.

Les vers sont très nombreux chez le chien et le chat. Ils appartiennent soit à la famille des nématodes (ver rond) soit à la famille des cestodes (ver plat). Une sélection des principaux helminthes a été réalisée pour cette thèse : ascaris, trichures, ankylostomes, dirofilaire, ténias et échinocoque. Le cycle de vie est propre à chacun. Certains peuvent contaminer l'animal pendant la gestation via le placenta, d'autres lorsqu'il ingère des excréments ou des aliments souillés. Leur pouvoir pathogène est très différent en fonction de l'espèce et les signes sont diversifiés. Ils peuvent être dangereux pour l'Homme car certaines espèces sont à l'origine de zoonoses.

Pour faire face à ce parasitisme, un grand nombre de molécules ont été découvertes, environ une vingtaine. Il existe un éventail de spécialités avec une seule ou une association de plusieurs molécules et différentes formes galéniques. Certaines spécialités doivent obligatoirement être délivrées suite à la prescription d'un vétérinaire, ce sont celles qui ont des substances inscrites sur la liste II. Pour les autres, si les substances sont exonérées, depuis l'arrêté du 24 avril 2012, le pharmacien peut les délivrer sans ordonnance. Les principes actifs ont un spectre d'activité propre à eux-mêmes. Ils peuvent agir sur un seul ver, leur spectre d'activité est étroit. Si à l'inverse, ils agissent sur plusieurs vers, le spectre d'activité est large. Les modalités de prise sont différentes en fonction du vermifuge utilisé, pendant un repas ou en dehors, en prise unique ou sur plusieurs jours de suite. Les effets indésirables ont une fréquence d'apparition qui varie, avec en général des troubles digestifs et une asthénie chez l'animal.

En fonction de l'âge de l'animal et également de son mode de vie, il est parasité par des vers différents. En effet, chez le jeune animal, on retrouve une grande majorité d'ascaris. Chez l'adulte, lorsqu'il vit en collectivité ou le chien de chasse par exemple, la fréquence de parasitisme ainsi que la diversité des vers sont grandes. Au contraire, un animal qui ne sort pas est beaucoup moins exposé aux helminthes. Il faut donc connaître ces informations pour pouvoir choisir la bonne molécule afin de cibler au mieux les parasites. Il est également nécessaire de poser les bonnes questions pour avoir les informations comme l'espèce, la race.... Un calendrier de vermifugation est défini et il doit être respecté afin d'éviter toute ré-

infestation. Les spécialités existent sous plusieurs formes : comprimé, pâte orale, solution buvable, spot-on et injectable. Seulement les trois premières sont disponibles sans ordonnance à l'officine. Chaque forme a des avantages et des inconvénients dans la prise. Par exemple le comprimé est simple d'utilisation chez le chien alors que la pâte est mieux chez le chat. Les produits vétérinaires permettent de générer une bonne marge (environ 38%), la panier moyen est élevé. Les vermifuges sont en première position avec les antiparasitaires externes dans les ventes. Le pharmacien peut donc choisir de développer son rayon vétérinaire afin de se dégager des bénéfices.

Dans son officine, le pharmacien et ses employés se doivent d'être formés convenablement sur les produits vétérinaires afin de ne pas mettre la santé de l'animal en danger. Des formations supplémentaires comme un diplôme universitaire sur la pharmacie vétérinaire des animaux de compagnie est disponible. La pharmacie est un commerce de proximité, les patients font confiance au pharmacien, c'est un véritable professionnel de santé. Il doit apporter les conseils et les informations nécessaires à la bonne utilisation des vermifuges, choisir la bonne molécule. Rappeler quelques règles d'hygiène comme nettoyer régulièrement les déjections, se laver les mains lorsqu'ils vont dans des bacs à sable, dans la terre. Il est en première ligne pour informer des risques possibles de zoonose, ce qui n'est pas forcément très connu de la population. D'après certaines études, il est même conseillé de vermifuger régulièrement les personnes immunodéprimées et les enfants lorsqu'il y a des animaux à la maison. C'est un acteur de la santé publique. De plus, les prix des produits vétérinaires à l'officine peuvent être de moitié prix que chez le vétérinaire malgré un pourcentage de marge libre pour le pharmacien. Il a donc un rôle important et il sera probablement de plus en plus sollicité pour des demandes de conseil. Il ne doit surtout pas surestimer ses connaissances et orienter chez une consultation vétérinaire quand c'est nécessaire.

Aujourd'hui, des études sont toujours en cours pour trouver de nouvelles molécules mais également pour créer des nouvelles spécialités qui associent des antiparasitaires internes et externes. La spécialité Broadline® a obtenu une AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) en 2014. C'est un traitement pour le chat, sous forme de spot-on qui associe quatre molécules (fipronil, méthoprène, eprinomectine, praziquantel) et qui a une action sur les puces, les tiques, les nématodes et les cestodes. Il est listé et uniquement disponible sur ordonnance. Dans le futur, ce seront probablement ce type de spécialités qui seront utilisées.

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma simplifié de la morphologie d'un nématode.....	7
Figure 2 : Extrémité antérieure de <i>T. canis</i>	8
Figure 3 : Œuf de <i>T. canis</i>	9
Figure 4 : Cycle parasitaire de <i>Toxocara canis</i>	11
Figure 5 : Extrémité antérieure de <i>T. cati</i>	13
Figure 6 : Œuf de <i>T. cati</i>	14
Figure 7 : Cycle parasitaire de <i>Toxocara cati</i>	15
Figure 8 : Extrémité antérieure de <i>T. leonina</i>	16
Figure 9 : Œuf de <i>T. leonina</i>	16
Figure 10 : Aspect de <i>T. vulpis</i>	18
Figure 11 : Œufs de <i>T. vulpis</i>	18
Figure 12 : Cycle parasitaire de <i>Trichuris vulpis</i>	19
Figure 13 : Extrémité antérieure de <i>U. stenocephala</i>	21
Figure 14 : Œuf de <i>U. stenocephala</i>	21
Figure 15 : Cycle parasitaire de <i>Uncinaria stenocephala</i>	23
Figure 16 : Extrémité antérieure de <i>A. caninum</i>	24
Figure 17 : Œuf de <i>A. caninum</i>	24
Figure 18 : Cycle parasitaire de <i>A. caninum</i>	26
Figure 19 : Lésions érythémateuses et papuleuses du Syndrome de <i>Larva migrans</i> cutanée.	27
Figure 20 : Extrémité antérieure de <i>Ankylostoma tubaeforme</i>	28
Figure 21 : Morphologie de <i>D. immitis</i>	29
Figure 22 : Cœur parasité par <i>D. immitis</i>	30
Figure 23 : Cycle parasitaire de <i>Dirofilaria immitis</i>	31
Figure 24 : Schéma simplifié de la morphologie d'un cestode.	32
Figure 25 : Schéma de la morphologie d'un <i>Taenia</i>	34
Figure 26 : Aspect de <i>D. caninum</i>	36
Figure 27 : Œufs de <i>D. caninum</i>	36

Figure 28 : Proglottis ressemblant à un « grain de riz ».	36
Figure 29 : Cycle parasitaire de <i>Dipylidium caninum</i> .	37
Figure 30 : Aspect de <i>E. granulosus</i> .	39
Figure 31 : Œufs de <i>E. granulosus</i> .	40
Figure 32 : Cycle parasitaire de <i>Echinococcus granulosus</i> .	41
Figure 33 : Morphologie de <i>Echinococcus multilocularis</i> .	43
Figure 34 : Cycle parasitaire de <i>Echinococcus multilocularis</i> .	44
Figure 35 : Chiot avec un ventre ballonné typique d'une infestation par ascaris.	76

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: Liste de l'exonération des substances vénéneuses destinées à la médecine vétérinaire.	46
Tableau 2 : Spectre d'activité des différentes molécules.	55
Tableau 3 : Synthèse du spectre d'activité des différentes molécules anthelminthiques.	63
Tableau 4 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de comprimé.	64
Tableau 5 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de pâte orale.	69
Tableau 6 : Liste des spécialités contenant les différentes molécules vues précédemment sous forme de solution ou suspension buvable.	71
Tableau 7 : Calendrier de vermifugation.	74
Tableau 8 : Liste des molécules disponibles activent sur les ascaris.	77
Tableau 9 : Liste des molécules disponibles activent sur <i>Dipylidium caninum</i>	79
Tableau 10 : Liste des molécules disponibles activent sur les ténias.	81
Tableau 11 : Liste des molécules disponibles activent sur les trichures.	82
Tableau 12 : Liste des molécules disponibles activent sur les ankylostomes	83
Tableau 13 : Liste des molécules disponibles activent sur les échinocoques.	85
Tableau 14 : Liste des molécules à utiliser pendant la gestation et/ou la lactation.	86
Tableau 15 : Molécule disponible active sur <i>Dirofilaria immitis</i>	88

REFERENCES

ADAMS H.R. Veterinary pharmacology and therapeutics. 8^e Edition. University Press. Iowa State. 2001, 1201 p.

ADW (Animal Diversity Web). Disponible sur : <http://animaldiversity.org> (page consultée en janvier 2018)

ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Disponible sur : www.ircp.anmv.anses.fr (page consultée en avril 2018)

Arrêté du 24 Avril 2012 portant exonération de la réglementation des substances vénéneuses destinées à la médecine vétérinaire. J.O. du 10 mai 2012. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr> (page consultée en janvier 2018).

ARION A., FERNANDEZ-VARON E., CARCELES C.M., GAGYI L., OGNEAN L. Pharmacokinetics of praziquantel and pyrantel pamoate combination following oral administration in cats. J Feline Med Surg. 2017.

BEUGNET F. Parasitologie. Fiches techniques 2. Parasitisme interne des carnivores domestiques. Merial. Lyon, 2000, 10 Fiches.

BEUGNET F. Parasitoses digestives des carnivores domestiques. Encyclopédie vétérinaire-Gastro-entérologie. Elsevier, Paris, 2001, vol. 3, (0300), 1-36p.

BEUGNET F, BOURDOISEAU G. Intérêts et risques de l'utilisation des macrolides antiparasitaires chez les carnivores domestiques. Le Point Vétérinaire. 1997; 28 (numéro spécial): 1529-1534p.

BEUGNET F., BOURDOISEAU G, DANG H. Abrégé de parasitologie des carnivores domestiques. Volume 1. Parasitoses digestives. Clichy, Kalianxis, 2004.

BEUGNET F., DANG H. Le téniasis des carnivores. Action vétérinaire Cahier Clinique. 1999, (1478 Cahier Clinique n°11), 7p.

BEUGNET F., GUILLOT J., POLACK B., CHERMETTE R. Enquête sur le parasitisme digestif des chiens et des chats de particuliers de la région parisienne. Revue Médecine Vétérinaire. 2000, 443-446p.

Biocanina. Brochure de Gamme. 2017. 39p.

BOUILLOD C. Elaboration pratique d'un support pédagogique et de fiches techniques pour la gestion de la gestation chez la chienne. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Lyon. 2013, 156p.

BOURDEAU P, BEUGNET F. Téniasis des carnivores domestiques. Recueil de Médecine Vétérinaire. 1993. 353-368p.

BOURDOISEAU G. La thérapeutique anthelminthique chez les carnivores domestiques. Point vétérinaire. Volume n°28, (N° spécial : Thérapeutiques des carnivores domestiques).1997, 107-115p.

BOURDOISEAU G. Les principaux helminthes du chien et du chat. Point vétérinaire. Volume n°28 (N° spécial : Thérapeutiques des carnivores domestiques). 1997, 116-117p.

BOURDOISEAU G. Parasitologie clinique du chien. Créteil : nouvelles éditions Vétérinaires et alimentaires. 2000. 456p.

BOURDOISEAU G. Thérapeutique antiparasitaire digestive chez le chien. L'Action Vétérinaire. 2002. (1614) : 14-19p.

BOWMAN D.D., LIN D.S., JOHNSON R.C., LYNN R.C., HEPLER D.I., STANSFIELD D.G. Effects of nitroscanate on adult *Taenia pisiformis* in dogs with experimentally induced infections. J Vet Res. 1991.

BRUNETTIA E., KERNB P., VUITTONC D.A. Expert consensus for the diagnosis and treatment of cystic and alveolar echinococcosis in humans. Acta Tropica 114. 2010. 1-16p.

BUSSIERAS J., CHERMETTE R. Unité pédagogique de parasitologie vétérinaire. Helminthologie vétérinaire. Fascicule III 2e Edition. 1995. 300p.

CADIERGUES M.C., FRANC M. La vermifugation des carnivores domestiques avec le pyrantel : données bibliographiques. Revue de Médecine Vétérinaire. 1994. 449-453p.

CAMPBELL W.C. Ivermectin and abamectin. New York : Springer-Verlag . 1989. 351 p.

CARITHERS D. Examining the role of macrolides and host immunity in combatting filarial parasites. Parasit Vectors. 2017.

CDC (Centers of Disease Control and Prevention). Disponible sur : <https://www.cdc.gov> (page consultée en janvier 2018).

CHAUVE C. Trichurose. Encyclopédie vétérinaire – Parasitologie. Elsevier, Paris. 1992. 1-3p.

CHAUVE C. Cestodoses. Encyclopédie vétérinaire-Parasitologie. Elsevier, Paris. 1993.1-6p.

CHAUVE C. Les helminthoses digestives du chat. Pratique Médicale et

Chirurgicale de l'Animal de Compagnie. (N° spécial : Parasitologie du chat). 1993. 285-293p.

CHOUVION J., DANG H., BEUGNET F. Atlas d'helminthologie vétérinaire. CD Neuron 1999.

Clément Thékan. Prévenir-Traiter-Soigner-Les clés du conseil en parasitologie. 2015. 68p.

COLIN M. Le téniasis des carnivores. L'Action Vétérinaire. 2001; (1571 suppl.): S7-11.

COLIN M. Risques parasitaires chez les animaux domestiques. Editions du point Vétérinaire. Maisons-Alfort. 2002. 198 p.

CRAIG T.M., MERCER S.H., WADE C.G., LYNN R.C. Efficacy of nitroscanate against naturally acquired infection with *Ancylostoma caninum*, *Dipylidium caninum*, and *Trichuris vulpis* in dogs. American Journal of Veterinary Research. 1991.

DANG H., BEUGNET F. Parasitologie interne du chien. Merial. Lyon. 2000.

DESACHY F. Conseil vétérinaire à l'officine pour les animaux de compagnie. 2^e édition. 2007.

DORCHIES P. GUITTON C. Les ascaridioses des carnivores domestiques. Recueil de Médecine Vétérinaire. 1993. 333-343p.

DUMONT H., DORCHIES P. Zoonoses. Les échinococcoses. Bayer Santé Animale. 2001. 35p.

EMEA (European Medicines Agency). Disponible sur : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>. (Page consultée en janvier 2018)

ENVL (Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon). Disponible sur : <http://www2.vetagro-sup.fr> (page consultée en janvier 2018).

ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites). Disponible sur : <https://www.esccap.fr/maladies-vectorielles> (page consultée en janvier 2018).

FAYET G. Calendrier de vermifugation (parasitologie et reproduction/programme des traitements externes compatibilité des uns avec les autres). Actualités parasitaires en élevage canin. Séminaires, ENVA (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort). 1993. 174-185p.

FREICHE V., HERNANDEZ J. Gastro-entérologie canine et féline de la clinique à la thérapeutique. 1^e édition. Elsevier. 2010. 284p.167-169p.

FRONTCAZAK SZEWCZYK N. Les effets indésirables des anthelminthiques chez les carnivores domestiques. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Lyon. 1988. 155 p.

GENCHI C., CODY R., PENGO G., BÜSCHER G., CAVALLERI D., BUCCI V., JUNQUERA P.. Efficacy of a single milbemycin oxime administration in combination with praziquantel against experimentally induced heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection in cats. Veterinary Parasitology. 2004.

GEVREY J. Les ankylostomidoses des carnivores domestiques. Recueil de Médecine Vétérinaire. 1993. 345-352p.

GEYER J., JANKO C. Treatment of MDR1 Mutant Dogs with Macrocyclic Lactones. Current Pharmaceutical Biotechnology. 2012. 969-986p.

GIGNAC L. Traitement de la toxocarose larvaire des carnivores domestiques : médecine factuelle. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Maison-Alfort. 2011.

GOMET N. Prophylaxie de la transmission des maladies de la chienne à ses chiots. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Nantes. 2003. 102p.

GUILLOT J. Toxocarose canine sachez éliminer les acteurs à tous les niveaux. L'essentiel l'actualité vétérinaire autrement. N° 374. 2015. 10p.

HARDMAN J-G., LIMBIRD L-E., MOLINOFF P-B., RUDDON R-W., GOODMAN A-G. Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 9e édition. New York. 1996. 1022p.

HELD M., CAPPELLO M. Encyclopedia of gastroenterology. Elsevier. 2004. 289-293 p.

JOSEPH-ENRIQUEZ B. Les médicaments anthelminthiques utilisés en médecine des carnivores domestiques : activité et toxicité. Recueil de Médecine Vétérinaire. 1993.

KOPP S-R., KOTZE A-C., MCCARTHY J-S., COLEMAN G-T., High-level pyrantel resistance in the hookworm *Ancylostoma caninum*, School of Veterinary Science, University of Queensland. 2007.

L'HOSTIS M. Ankylostomidoses du chien. Encyclopédie vétérinaire – Parasitologie. Elsevier, Paris. 1993. 1-7p.

Learn zoology. Disponible sur : <https://learnzoology.wordpress.com> (page consultée en avril 2018)

LEBIS C., GUILLOT J. Les dirofilarioses : Synthèse. L'essentiel vétérinaire. N°321 du 27 février au 5 mars 2014.

LECOINDRE P., GASCHEN F., MONNET E. Gastroentérologie du chien et du chat. Point vétérinaire. 2010. 550p.

LEVINE N.D. Nematodes parasites of domestical animals and of man. 2^e édition. Burgess Publishing Company. 1980p.

MARQUEZ-NAVARRO A., GARCIA-BRACAMONTES G., ALVAREZ-FERNANDEZ B., AVILA-CABALLERO L., SANTOS-ARANDA I., DIAZ-CHIGUER D., SANCHEZ-MANZANO R., RODRIGUEZ-BATAZ E., NOGUEDA-TORRES B. *Trichuris vulpis*. Infection in a Child: A Case Report. 2012.

MASSOU C., FRANC M. La vermifugation des carnivores domestiques avec le Tétramisole et le Lévamisole : données bibliographiques. Revue de Médecine Vétérinaire. 1995. 181-188p.

Meriel. Infestation par *Toxocara cati*, la toxocarose féline. Fiche technique n°23. 2013.

NEVES D., LOBOA L., BRILHANTE SIMÕES P., CARDOSO L. Frequency of intestinal parasites in pet dogs from an urban area. Veterinary Parasitology. 2014. 295-298p.

NIELSEN-KOLDING C. Conseils vétérinaires. Disponible sur : <http://www.conseils-veto.com> (page consultée en janvier 2018).

OBADIA P. Conseil vétérinaire : les 10 conseils les plus courants. MMV (Mémento Minimum Vital). 2013. 130p.

OKULEWICZ A., PEREC-MATYSIAK A., BUNKOWSKA K., HILDEBRAND J. *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. Helminthologia. 2012.

OMS (World Health Organization). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. 3^e édition. Vol III. 2003. 395p.

PETIT et al. Dictionnaire des Médicaments Vétérinaires et des produits de santé Animale commercialisés en France. 20^{ème} édition. Les éditions du point vétérinaire. 2016.

PLUMB D.C. Veterinary drug handbook. Blackwell Publishing. 5^e édition. 2005. 929 p.

POWALLA S. Guide d'usage des anthelminthiques chez les carnivores domestiques : étude bibliographique. Thèse de doctorat vétérinaire. Lyon. 2008, 138p.

RICHARD D., PEARSON M-D. Revue générale des infections à vers plats. Disponible sur : <https://www.merckmanuals.com>. (page consultée en mars 2018).

RINALDI L., PENNACCHIO S., MUSELLA V., MAURELLI M-P., LA TORRE F., CRINGOLI G. Helminth control in kennels: is the combination of milbemycin oxime and praziquantel a right choice ? Parasit Vectors. 2015.

RIVIERE J., PAPICH M. Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 9^e édition. Iowa State University Press. 2009.

ROBERSON E.L. Antinematodal drugs. Veterinary pharmacology and therapeutics. 6^e édition. Iowa state university press. 1988. 882-897p.

Royal canin. Disponible sur : <http://monvetoetmoi.royalcanin.fr> (page consultée en avril 2018).

SANCHEZ BRUNI S., JONES D., MCKELLAR Q. Pharmacological approaches towards rationalizing the use of endoparasitic drugs in small animals. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. 2006. 443-457p.

SCHNEIDER T., LAABS E.M., WELZ C. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. Veterinary Parasitology. 2011. 193-206p.

SIMON F., SILES-LUCAS M., MORCHON R., GONZALEZ-MIGUEL J., MELLADO I., CARRETON E. Human and animal dirofilariasis : the emergence of a zoonotic mosaic. Clinical Microbiology Reviews. 2012.

SYMEONIDOU I., GELASAKIS A., ARSENOPOULOS K-V., SCHAPER R., PAPADOPOULOS E. Regression models to assess the risk factors of canine gastrointestinal parasitism. Veterinary Parasitology. 2017.

Tout sur les chiens. Disponible sur : <http://www.toutsurleschiens.com> (page consultée en avril 2018).

UMHANGA G., RATONB V., COMTEB S., HORMAZA V., BOUCHERA J-M., COMBESB B., BOUEA F. *Echinococcus multilocularis* in dogs from two French endemic areas : No evidence of infection but hazardous deworming practices. Veterinary Parasitology. 2012. 301– 305p.

UNF3S (Université Numériques Francophone des Sciences de la Santé et du Sport). Disponible sur : <http://campus.cerimes.fr> (page consultée en janvier 2018).

UPENN (The University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine). Disponible sur : <https://www.vet.upenn.edu> (page consultée en janvier 2018).

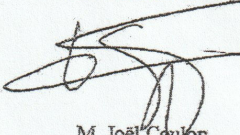
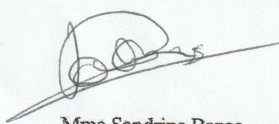
VANDENDRIESSCHE M. Médicament animal : les vétérinaires tirent le marché en 2016. Le moniteur des pharmacies. 2017.

VERCRUYSSSE J., REW R.S. Macrocyclic lactones in antiparasitic therapy. CAB International. 2002. 432 p.

VILLENEUVE A. Pyrantel and canine deworming program. Université de Montréal. 2011.

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 4 juillet 2018

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE présenté par : Amandine GEORGE <u>Sujet</u> : LA VERMIFUGATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES (CHIENS, CHATS) EN PREVENTION ET EN CURATIF <u>Jury</u> : Président : M. Joël COULON, Maître de Conférences Directeur : Mme Sandrine BANAS, Maître de Conférences Juges : Mme Perrine FOURNEL, Vétérinaire Mme Béatrice LAMBERT DES CILLEULS, Pharmacien	Vu, Nancy, le 06 juin 2018 Le Président du Jury Directeur de Thèse   M. Joël Coulon Mme Sandrine Banas
Vu et approuvé, Nancy, le 7.06.2018 Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lorraine,  Francine PAULUS FACULTE DE PHARMACIE	Vu, Nancy, le Le Président de l'Université de Lorraine,  Pierre MUTZENHARDT N° d'enregistrement : 10332 .

N° d'identification :

TITRE

**LA VERMIFUGATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES (CHIENS, CHATS)
EN PRÉVENTION ET EN CURATIF.**

Thèse soutenue le 4 Juillet 2018

Par Amandine GEORGE

RESUME :

Les animaux de compagnie (chien et chat) sont très présents dans les foyers français et peuvent être parasités par de nombreux helminthes.

La vermifugation doit se faire de façon régulière par les propriétaires selon un calendrier de vermifugation préétabli. L'administration du vermifuge peut se faire en curatif si l'animal est parasité ou alors en préventif. Un éventail de molécules est disponible avec un spectre d'activité différent selon le principe actif.

Il est nécessaire de connaître le genre et l'espèce du ver afin de définir au mieux la molécule à utiliser ainsi que les conditions d'administration.

Souvent délivré par le vétérinaire, le pharmacien peut également le faire soit avec ordonnance ou alors sans. Les molécules disponibles sans ordonnance sont celles exonérées des substances vénéneuses d'après l'arrêté du 24 février 2012.

La demande est croissante à l'officine grâce à la relation de confiance établie avec le pharmacien.

Le rayon vétérinaire peut prendre une place importante car le pourcentage de marge est élevé et le prix de vente est libre.

Le pharmacien doit connaître ses limites et ne pas mettre en danger la santé de l'animal.

De nouvelles spécialités sont disponibles avec l'association d'un anti-parasitaire interne et externe, c'est probablement le genre de produit qui sera utilisé dans le futur.

MOTS CLES : Chien, chat, parasites digestifs, helminthes, cliniques, prévention, traitements

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Mme Sandrine BANAS	Parasitologie	Expérimentale ☐
		Bibliographique X
		Thème 2

Thèmes	1 – Sciences fondamentales 3 – Médicament 5 - Biologie	2 – Hygiène/Environnement 4 – Alimentation – Nutrition 6 – Pratique professionnelle
--------	--	---