

Université de Montréal

PRÉVALENCE DE *TOXOCARA* SPP., *ANCYLOSTOMA* SPP. ET AUTRES
PARASITES FÉCAUX CHEZ LES CHIENS ET LES CHATS PRÉSENTÉS DANS
LES ÉTABLISSEMENTS VÉTÉRINAIRES QUÉBÉCOIS

par

Brigitte Guay

Département de pathologie et microbiologie

Faculté de médecine vétérinaire

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade
Maître ès sciences (M.Sc.)
en sciences vétérinaires
option microbiologie

Avril, 2005

© Brigitte Guay, 2005



SF
607
U54
2005
V.022

AVIS

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

PRÉVALENCE DE *TOXOCARA* SPP., *ANCYLOSTOMA* SPP. ET AUTRES
PARASITES FÉCAUX CHEZ LES CHIENS ET LES CHATS PRÉSENTÉS DANS
LES ÉTABLISSEMENTS VÉTÉRINAIRES QUÉBÉCOIS

présenté par

Brigitte Guay

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dr Serge Messier
Président-rapporteur

Dr Alain Villeneuve
Directeur de recherche

Dr Alex Thompson
Codirecteur

Dre Manon L'Écuyer
Membre du jury

Résumé

Devant le manque de données récentes, une étude de prévalence, visant plus particulièrement la recherche de *Toxocara* spp. et *Ancylostoma* spp. a été entreprise. Les échantillons fécaux de 1 085 chiens et 587 chats prélevés dans 31 établissements vétérinaires du Québec (Canada) au printemps 2004 ont été analysés par la technique de flottation par double centrifugation dans le ZnSO₄. Un questionnaire à remplir accompagnait la prise d'échantillons. Parmi les chiens, 35 (3,2 %) étaient infectés de *Toxocara canis*, 22 (2,0 %) étaient infectés d'*Ancylostoma caninum* et, parmi les chats, 27 (4,6 %) excrétaient des œufs de *Toxocara cati*. D'autres parasites ont été observés chez les chiens et les chats, helminthes, protozoaires et ectoparasites. Globalement, 15,9 % des chiens et 10,6 % des chats étaient infectés d'au moins un parasite. Après avoir considéré un ensemble de variables par l'analyse de régression logistique multiple, les facteurs suivants ont été associés à l'infection de *Toxocara* chez le chat : âge ≤ 6 mois, périodes extérieures de liberté, statut reproducteur entier (chats adultes), domicile dans la région Gaspésie/Bas-St-Laurent plutôt que Montréal. Avoir été acquis d'une animalerie plutôt que d'un particulier était associé à une diminution de la prévalence de *T. cati* chez les chatons. Chez les chiens, l'âge ≤ 6 mois et les périodes de liberté pour un chiot augmentaient le risque d'infection à *T. canis* et les périodes à l'extérieur en enclos, le risque d'infection à *Ancylostoma*. Le programme contre la dirofilariose en 2003 tendait à diminuer la prévalence de *T. canis*. Malgré les faibles prévalences, il y a une évidence que les chiens et les chats présentés au vétérinaire dans le cadre de sa pratique, peuvent excréter des parasites réputés zoonotiques. Le rôle que le vétérinaire peut jouer dans la prévention en intégrant le dépistage, l'éducation de la clientèle et la mise en place de programmes de vermifugation adaptés aux facteurs de risque, est souligné.

Mots clés : Nématodes, parasites gastro-intestinaux, chien, chat, prévalence, *Toxocara*, *Ancylostoma*, zoonose

Abstract

Prevalences of, and risk factors associated with *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Ancylostoma caninum* infections were determined for pet dogs and cats presented to 31 veterinary clinics in Québec (Canada) during the spring of 2004. Using a ZnSO₄ double centrifugation-flotation technique, 1 085 canine and 587 feline samples were analysed of which 15.9 % (dogs) and 10.6 % (cats) were found to contain at least one kind of parasites, consisting of helminths, protozoans and even external parasites. More specifically, 35 dogs (3.2 %) and 27 cats (4.6 %) were infected with *Toxocara* spp. In addition, 22 dogs (2.0 %) were positive to *A. caninum*. After adjusting for other factors with multiple logistic regression, young cats less than 6 months of age, cats going outdoors, intact adult cats and cats living in the Gaspésie/Bas-St-Laurent region rather than Montreal, were more likely to be parasitized with *T. cati*. The risk factors age \leq 6 months and periods of outside freedom for the puppies less than 6 months were identified with the infection of *T. canis*, while outdoor periods in an enclosure or tied up was increasing the prevalence of *A. caninum* in the dogs. Even with these low prevalences, pet dogs and cats still shed eggs of parasites with potential risks to their owner. This confirms that the role of the veterinarian in performing regular fecal examinations, providing anthelmintic treatments, considering risk factors, and educating pet owners on prevention, is warranted.

Key words : Nematodes, gastrointestinal parasites, dog, cat, prevalence, *Toxocara*, *Ancylostoma*, zoonosis

Table des matières

RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	xi
REMERCIEMENTS.....	xii
INTRODUCTION.....	1
I RECENSION DE LA LITTÉRATURE	4
1.1 <i>Toxocara canis</i>	4
1.1.1 Le parasite.....	4
1.1.2 La prévalence selon les études antérieures	5
1.1.3 L'épidémiologie.....	9
1.1.3.1 Cycle de développement	9
1.1.3.2 Modes de transmission.....	11
1.1.3.3 Réservoirs.....	13
1.1.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection	14
1.2 <i>Toxocara cati</i>	18
1.2.1 Le parasite.....	18
1.2.2 La prévalence selon les études antérieures	19
1.2.3 L'épidémiologie.....	21
1.2.3.1 Cycle de développement	21
1.2.3.2 Modes de transmission.....	22
1.2.3.3 Réservoirs.....	23
1.2.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection	23
1.3 <i>Ancylostoma caninum</i>	26
1.3.1 Le parasite.....	26
1.3.2 La prévalence selon les études antérieures	26
1.3.3 L'épidémiologie.....	29
1.3.3.1 Cycle de développement	29
1.3.3.2 Modes de transmission.....	30
1.3.3.3 Réservoirs.....	31
1.3.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection	32

1.4	Méthode de diagnostic	34
1.4.1	La recherche des œufs	34
1.4.2	Pourquoi choisir la centrifugation?	35
1.4.3	Choix de la solution.....	36
1.4.4	Description des œufs	36
1.5	Programmes de vermifugation	37
II	MÉTHODOLOGIE	39
2.1	Échantillonnage	39
2.1.1	Choix des établissements vétérinaires	39
2.1.2	Choix des animaux	40
2.1.3	Collecte des échantillons	41
2.1.4	Collecte de données.....	41
2.1.5	Période	42
2.2	Analyse de laboratoire	43
2.2.1	Description de la technique.....	43
2.2.2	Identification	44
2.3	Analyse statistique	44
2.3.1	Type d'analyse.....	44
2.3.2	Description des variables	48
III	RÉSULTATS	51
3.1	Description de la population	51
3.1.1	Population canine	52
3.1.2	Population féline	56
3.2	Prévalences des parasites	59
3.3	Relation entre les facteurs et l'infection parasitaire	61
3.3.1	<i>Toxocara canis</i>	61
3.3.1.1	Âge.....	61
3.3.1.2	Sexe.....	62
3.3.1.3	Statut reproducteur.....	63
3.3.1.4	Provenance à l'acquisition.....	63
3.3.1.5	Aller à l'extérieur	64
3.3.1.6	Type d'activité extérieure	64
3.3.1.7	Région administrative	65
3.3.1.8	Programme de prévention contre la dirofilariose	65
3.3.2	<i>Ancylostoma caninum</i>	66
3.3.2.1	Âge.....	67
3.3.2.2	Sexe.....	67
3.3.2.3	Aller à l'extérieur	68
3.3.2.4	Type d'activité extérieure	68
3.3.2.5	Région administrative	69
3.3.3	<i>Toxocara cati</i>	70
3.3.3.1	Âge.....	70
3.3.3.2	Sexe.....	71

3.3.3.3	Statut reproducteur.....	71
3.3.3.4	Provenance à l'acquisition.....	71
3.3.3.5	Aller à l'extérieur en liberté.....	72
3.3.3.6	Chasse	73
3.3.3.7	Région administrative	74
3.3.3.8	Programme de prévention contre la dirofilariose	75
IV DISCUSSION GÉNÉRALE		
4.1	Prévalence des parasites.....	77
4.1.1	<i>Toxocara canis</i>	77
4.1.2	<i>Ancylostoma caninum</i>	78
4.1.3	<i>Toxocara cati</i>	79
4.2	Caractéristiques de l'étude qui ont pu influencer les prévalences	80
4.3	Portrait global des infections parasitaires	82
4.4	Analyses statistiques	83
4.5	Facteurs de risque	85
4.5.1	<i>Toxocara canis</i>	85
4.5.2	<i>Ancylostoma caninum</i>	87
4.5.3	<i>Toxocara cati</i>	88
4.6	Relation avec la prévention	91
CONCLUSION		
SOURCES DOCUMENTAIRES		
ANNEXES		
Annexe I.	Lettre d'invitation à participer au projet	xiii
Annexe II.	Protocole fourni aux établissements vétérinaires participants....	xiv
Annexe III.	Questionnaire	xvi
Annexe IV.	Nombre d'échantillons canins et félins par établissement vétérinaire	xvii
Annexe V.	Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chiens, selon l'établissement vétérinaire	xix
Annexe VI.	Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chats, selon l'établissement vétérinaire	xx
Annexe VII.	Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chiens, selon la région administrative du domicile.....	xxi
Annexe VIII.	Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chats, selon la région administrative du domicile.....	xxii
Annexe IX.	Médicaments contre la dirofilariose et leurs indications quant au spectre d'action.....	xxiii

Liste des tableaux

TABLEAU I.	Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à <i>Toxocara canis</i> chez les chiens.....	8
TABLEAU II.	Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à <i>Toxocara cati</i> chez les chats.....	20
TABLEAU III.	Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à <i>Ancylostoma caninum</i> chez les chiens	28
TABLEAU IV.	Variation de la période prépatente pour <i>Ancylostoma caninum</i> , selon le mode d'infection et l'âge des animaux.....	30
TABLEAU V.	Sommaire des recommandations pour l'élaboration de protocoles de vermifugation par les médecins vétérinaires, d'après les brochures du CDC (2002) et du CAPC (2003).....	38
TABLEAU VI.	Nombre approximatif de pratiques vétérinaires canines et félines au Québec, selon la région.....	40
TABLEAU VII.	Liste des variables indépendantes incluses dans les modèles d'analyses de régression logistique pour la population canine....	46
TABLEAU VIII.	Liste des variables indépendantes incluses dans les modèles d'analyses de régression logistique pour la population féline	47
TABLEAU IX.	Description de l'échantillon canin (n = 1 085) selon l'âge	53
TABLEAU X.	Description de l'échantillon canin (n = 1 085) selon différentes caractéristiques.....	54
TABLEAU XI.	Nombre de chiens de plus de 6 mois qui ont reçu des médicaments dans le cadre d'un programme contre la dirofilariose pour la saison 2003, selon la possibilité qu'ils avaient d'aller ou non à l'extérieur	55

TABLEAU XII.	Description de l'échantillon félin (n = 586) selon l'âge.....	56
TABLEAU XIII.	Description de l'échantillon félin (n = 587) selon différentes caractéristiques.....	58
TABLEAU XIV.	Prévalence des parasites détectés par coproscopie chez des chiens présentés dans des établissements vétérinaires du Québec d'avril à juin 2004.....	60
TABLEAU XV.	Prévalence des parasites détectés par coproscopie chez des chats présentés dans des établissements vétérinaires du Québec d'avril à juin 2004.....	60
TABLEAU XVI.	Prévalence de <i>Toxocara canis</i> chez les chiens de plus de 6 mois selon leur statut reproducteur.....	63
TABLEAU XVII.	Prévalence de <i>Toxocara canis</i> chez les chiens selon la possibilité ou non d'aller à l'extérieur	64
TABLEAU XVIII.	Prévalence de <i>Toxocara canis</i> chez les chiens selon les trois variables représentant le type d'activité extérieure et par strate d'âge	65
TABLEAU XIX.	Prévalence d' <i>Ancylostoma caninum</i> chez les chiens par catégorie d'âge.....	67
TABLEAU XX.	Les résultats des modèles de régression logistique multiple pour les associations entre les variables indépendantes et le parasitisme à <i>Toxocara</i> et <i>Ancylostoma</i> chez le chien présenté dans un établissement vétérinaire	69
TABLEAU XXI.	Prévalence de <i>Toxocara cati</i> chez les chats selon la possibilité ou non d'aller à l'extérieur en liberté, par strate d'âge	73
TABLEAU XXII.	Prévalence de <i>Toxocara cati</i> chez les chats par catégorie de régions administratives de leur domicile.....	74
TABLEAU XXIII.	Les résultats des modèles de régression logistique multiple pour les associations entre les variables indépendantes et le parasitisme à <i>Toxocara cati</i> chez le chat présenté dans un établissement vétérinaire	76

Liste des figures

FIGURE 1. Cycles de développement de <i>Toxocara canis</i> et routes migratoires à l'intérieur de l'hôte, selon la forme parasitaire ingérée.....	11
FIGURE 2. Les différentes modalités de transmission de <i>Toxocara canis</i>	12
FIGURE 3. Les différentes modalités de transmission de <i>Toxocara cati</i>	22
FIGURE 4. Les différentes modalités de transmission d' <i>Ancylostoma caninum</i>	31
FIGURE 5. Morphologie des œufs de <i>Toxocara</i> spp. et <i>Ancylostoma caninum</i> , telle que vue au microscope optique (400X).....	36
FIGURE 6. Histogramme de la distribution de l'âge dans le groupe des chiens (n = 1 085)	53
FIGURE 7. Histogramme de la distribution de l'âge dans le groupe des chats (n = 586)	56
FIGURE 8. Prévalence de <i>Toxocara canis</i> chez les chiens de différents groupes d'âge	62
FIGURE 9. Prévalence d' <i>Ancylostoma caninum</i> chez les chiens, selon le type d'activité extérieure (3 variables)	68
FIGURE 10. Prévalence de <i>Toxocara cati</i> chez les chats de différents groupes d'âge	70

Liste des sigles et abréviations

AAVP	American Association of Veterinary Parasitologists
ACMV	Association canadienne des médecins vétérinaires
AMVQ	Académie de médecine vétérinaire
Ca	Espèce canine
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CAPC	Companion Animal Parasite Council
Fe	Espèce féline
IC	Intervalle de confiance
N ou n	Nombre (taille de l'échantillon)
PPP	Période prépatente
RC	Rapport de cote
SPCA	Société pour la prévention contre la cruauté envers les animaux

Remerciements

Je remercie Novartis Santé Animale Canada qui a fourni les fonds nécessaires à la réalisation du projet.

Je suis reconnaissante à Fannie D'Amours pour son assistance dans les analyses de laboratoire, et à Guy Beauchamp pour son support dans les analyses statistiques.

Je remercie mon directeur Alain Villeneuve et mon codirecteur Alexander Thompson pour leur générosité, leurs remarques constructives et leurs encouragements aux différentes étapes du projet.

Introduction

Une préoccupation de plus en plus importante, dans la communauté vétérinaire, concerne le rôle des animaux familiers dans la transmission de parasites intestinaux aux humains, spécialement aux enfants et aux personnes immunodéficientes (Schantz 1990). Les ascarides et les vers en crochet en particulier, sont parmi les parasites communs qui peuvent causer des problèmes de santé parfois très sérieux à l'homme (Blagburn et coll. 1997). La transmission se fait surtout indirectement, par les formes infectieuses présentes dans l'environnement. Celles-ci persistent longtemps dans le milieu et peuvent s'y retrouver en grande quantité. Les animaux contaminent ainsi l'entourage des humains et augmentent, de cette façon, le risque zoonotique.

Le Centers for Disease Control and Prevention (CDC) d'Atlanta et plus récemment le Companion Animal Parasite Council (CAPC), un organisme américain indépendant qui regroupe des spécialistes en santé animale et en santé humaine, insistent sur l'importance de donner des traitements préventifs aux chiens et aux chats contre les parasites, en particulier ceux qui sont responsables de zoonoses. Les programmes de vermifugation élaborés pour les médecins vétérinaires par ces organismes américains soucieux de la santé publique sont basés sur ce qui est connu de l'épidémiologie des helminthes *Toxocara* spp. et *Ancylostoma* sp. Ils s'appuient principalement sur des études de prévalence américaines dans lesquelles les populations échantillonnées proviennent de refuges urbains (Blagburn et coll. 1996). Ces programmes de vermifugation suggèrent également de les adapter en fonction de la situation locale quant aux prévalences parasitaires. Aussi, le vétérinaire praticien peut ajuster le programme selon le risque de contamination que représentent les patients canins et félines pour l'entourage.

Au Canada, les études de prévalence des parasites fécaux des animaux familiers datent de 25 ans et plus. Plusieurs facteurs peuvent avoir influencé la prévalence parasitaire depuis ce temps, dont de meilleures connaissances scientifiques, l'amélioration des conditions d'élevage, la mise en marché de médicaments anthelminthiques plus efficaces, faciles à donner et à large spectre, les programmes de prévention contre la dirofilariose et l'adoption de règlements municipaux sur le ramassage des excréments et le contrôle des animaux (Villeneuve 2003b). Par rapport aux parasites intestinaux des chats, les enquêtes canadiennes qui s'y intéressent sont pratiquement inexistantes.

Dans les établissements vétérinaires, on ne fait pas nécessairement la recherche systématique des parasites chez tous les patients et, lorsqu'on le fait, on utilise la plupart du temps, des techniques de flottation simples (trousses commerciales) avec une très petite quantité de fèces. Cela peut donner une image plus ou moins réaliste de la prévalence parasitaire, puisque cette technique a une sensibilité généralement faible, surtout si le nombre d'œufs est peu élevé dans l'échantillon (Zajac et coll. 2002). Si on reconnaît que les animaux de compagnie peuvent constituer un réservoir pour les parasites intestinaux et qu'ils vivent en contact étroit avec les humains, il est important d'évaluer correctement la situation.

Puisque les vétérinaires praticiens sont les premiers intervenants dans la prévention des parasites et l'éducation des propriétaires, une actualisation de l'information quant à la prévalence des parasites chez leurs patients, au Québec, pourrait les assister dans l'élaboration d'une approche préventive plus stratégique.

La présente étude a pour objectif d'obtenir un portrait global des espèces de parasites retrouvés à la coproscopie des échantillons provenant des chiens et des chats présentés dans des établissements vétérinaires québécois. Ensuite, la détermination de la prévalence de *Toxocara canis* et *Ancylostoma caninum* chez les chiens, et *Toxocara cati* chez les chats est visée plus spécifiquement parce que ces parasites sont à la base des programmes de prévention. Finalement, cette étude vise à explorer les effets sur la prévalence de certains facteurs inhérents à l'animal, à son milieu et à son style de vie.

I Recension de la littérature

1.1 *Toxocara canis*

1.1.1 Le parasite

Toxocara canis est un nématode de la famille des Ascaridés. Comme les autres membres de cette famille, c'est un ver rond de bonne dimension, l'adulte pouvant atteindre de 10 à 18 cm de longueur selon qu'il est un mâle ou une femelle. Son diamètre est de 2 à 3 mm. On reconnaît les vers de *Toxocara* dans les selles ou les vomissements de l'hôte par leur coloration blanchâtre et leur posture courbée ou enroulée comme un ressort.

L'hôte normal de *Toxocara canis* est le chien. Chez son hôte définitif, le ver adulte habite normalement dans la partie antérieure de l'intestin grêle. On le retrouve parfois dans l'estomac ou le côlon; il est alors évacué dans les vomissements ou avec les matières fécales. Il baigne dans la lumière intestinale sans s'attaquer à la muqueuse et se nourrit de chyme privant ainsi son hôte des précieux nutriments. La durée de vie du parasite adulte a été estimée à 4 mois en moyenne et la majorité des vers serait expulsée quand les chiots atteignent l'âge de 6 mois (Parsons 1987). Chaque ver femelle produit quotidiennement de 20 000 à 200 000 œufs non embryonnés (Magnaval et coll. 1994), lesquels se retrouvent dans les excréments de l'hôte.

L'hôte principal héberge aussi des larves de *Toxocara* qui migrent dans différents tissus de l'organisme. Lorsqu'elles voyagent, ces larves pourraient se nourrir de sérosités (Dorchies et coll. 2000), mais une fois arrêtées dans les tissus et encapsulées, elles demeurent en état d'hypobiose, sans manger ni se développer, pour des périodes plus ou moins longues.

1.1.2 La prévalence selon les études antérieures

Toxocara canis est considéré comme un parasite commun et cosmopolite (Acha et Szyfres 2003). Au Canada, peu d'études de prévalence de ce parasite des chiens ont été publiées depuis 1950 (voir Tableau I, p. 8). Celles-ci diffèrent, entre autres, par les caractéristiques des populations échantillonnées, la localisation géographique et les techniques de laboratoire utilisées, et les résultats rapportés sont variables, allant de 1,9 % à 88 %. On note, qu'au Québec seulement, les prévalences de *Toxocara canis* chez les chiens, pour tous âges confondus, vont de 32,2 % à 43,5 % entre 1950 et 1976 (Choquette et Gélinas 1950; Ghadirian et coll. 1976; Mikhael et coll. 1974; Seah et coll. 1975).

Parmi les études canadiennes, deux enquêtes ne seront pas prises en compte dans notre analyse. Il s'agit de l'enquête de Desrochers et Curtis (1987) faite dans un village inuit du Nunavik et celle d'Unruh et coll. (1973) effectuée dans 12 réserves indiennes du nord-ouest canadien. Ces études s'intéressaient à une population canine restreinte et assez homogène mais dont l'utilité, l'alimentation et les conditions d'hébergement étaient très différentes de la réalité des chiens domestiques des régions plus habitées. De plus, les conditions climatiques de ces zones nordiques sont peu propices au développement et à la dissémination du parasite, ce qui explique sans doute leur quasi absence de ces régions (Unruh et coll. 1973).

Dans l'enquête de Choquette et Gélinas (1950) le pourcentage d'infection à *Toxocara* est estimé à 32,2 % pour 155 chiens présentés en clinique vétérinaire, dans la région de Montréal. Les caractéristiques des chiens échantillonnés, tels leur âge et leur sexe, ne sont pas mentionnées dans l'article.

Vingt-six ans plus tard, Ghadirian et coll. (1976) se sont aussi intéressés à la population de chiens recevant des soins vétérinaires. Un total de 332 échantillons fournis par 35 cliniques vétérinaires de la région métropolitaine de Montréal, entre septembre et novembre 1974, ont été analysés. Un chien sur 3 (34 %) excrétaient des œufs de *Toxocara*. Les auteurs concluent que les chiots sont le principal réservoir d'infection de *Toxocara*. En effet, la prévalence dans le groupe des chiens de 6 mois et moins, a été estimée à 45,3 % (101/223), alors qu'elle était de 11,5 % et 10,5 % dans les groupes de 7-12 mois et > 12 mois respectivement.

Dans un article décrivant un cas clinique de toxocarose humaine, Mikhael et coll. (1974) publient des chiffres de prévalence provenant des laboratoires vétérinaires gouvernementaux de 8 provinces canadiennes, incluant le Québec. Les informations sont incomplètes quant à l'origine des animaux, leur âge, le nombre d'animaux échantillonnés et les techniques de laboratoire utilisées. Globalement, dans 3 provinces Maritimes, 3 provinces des Prairies et l'Ontario, 8 à 40 % des chiens testés excrétaient des œufs de *Toxocara*, tandis qu'au laboratoire de St-Hyacinthe (Québec), ce pourcentage se situait à 35 %. Deux autres sources sont citées dans l'article : le refuge d'Ottawa où 51 % des 51 chiots de 3 mois échantillonnés étaient infectés, et un laboratoire de Guelph, où 88 % de 1 000 chiens testés, et majoritairement âgés de moins de 6 mois, présentaient une infection à *Toxocara canis*.

Le résultat de l'enquête rétrospective menée par Anvik et coll. (1974) en Saskatchewan chez des chiens errants (n = 623) hébergés dans 5 refuges urbains donne une prévalence de 1,9 %. Les auteurs ont consulté les dossiers des refuges pour établir ce taux pour une période d'un an. Les méthodes de prélèvement et d'analyse ne sont pas mentionnées; elles ont pu varier d'un refuge à l'autre et dans un même refuge au cours d'une année. On ne mentionne pas non plus l'âge des chiens. Le très bas taux d'infection, comparé aux autres, peut étonner, d'autant plus qu'il s'agit de chiens errants. Le climat dans ces régions - hivers très froids, étés chauds et précipitations relativement peu abondantes (Environnement Canada 2004) - pourrait expliquer le phénomène, puisque ce sont des conditions peu propices à la survie des parasites.

En 1974 et ce, pendant une période de 2 mois, 239 chiens, attrapés par la SPCA de Montréal, ont été échantillonnés pour une coproscopie faite dans un laboratoire médical (Seah et coll. 1975). Soixante-douze pour cents des chiens étaient infectés d'un helminthe et le taux d'infection à *Toxocara* était de 43,5 %. Aucune donnée sur l'animal n'était récoltée.

En 1978, Malloy et Embil ont fait l'estimation de la prévalence de *Toxocara canis* pour une période d'un an, chez des chiens ramassés et hébergés dans un refuge de la SPCA d'Halifax (N-É). Ainsi, les échantillons de 474 chiens, dont presque le quart avait moins de 6 mois d'âge, ont été analysés par flottation, et 26,6 % des animaux montraient une infection à l'ascaride. En regroupant les chiens par groupe d'âge (âge estimé), les taux d'infections étaient de 56,6 % pour les chiots de moins de 6 mois, 29,8 % pour les chiens de 6 mois à 2 ans, et 11,9 % pour ceux de plus de 2 ans.

Dans une brève communication, Yang et ses collaborateurs (1979) fournissent les prévalences de *Toxocara* pour 1 359 chiens de Toronto, issus de 4 milieux différents : un refuge (prévalence de 34,4 %), des chenils (32,7 %), des familles à revenu modeste (22,6 %) et des familles à revenu élevé (20,0 %). Les chercheurs rapportent également que les jeunes chiens (≤ 6 mois) avaient une

prévalence de 53,8 % comparé à 18,4 % pour les plus âgés (> 6 mois). Dans cette publication, aucun élément de la méthodologie de l'étude n'est précisé.

Dans l'ensemble des études présentées dans le tableau, lorsque tous les parasites étaient recherchés à la coproscopie, *Toxocara canis* étaient le plus fréquemment observé dans les échantillons (Choquette et Gélinas 1950; Ghadirian et coll. 1976; Malloy et Embil 1978; Seah et coll. 1975; Yang et coll. 1979).

Tableau I. Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à *Toxocara canis*^a chez les chiens

Référence		Échantillon			Technique de laboratoire	Prévalence (%)
Auteur	Année	Lieu	N	Provenance		<i>T. canis</i>
Choquette et Gélinas	1950	Montréal	155	Cliniques vétérinaires	Centrifugation (ZnSO ₄)	32,2
Mikhael et coll.	1974	Laboratoires provinciaux :				
		Québec	211	ND	ND	35
		7 provinces	>1200	ND	ND	8-40
		Guelph (Ont)	1000	ND (80 % <6m)	ND	88
		Ottawa	51	Refuge (chiots)	ND	51
Anvik et coll.	1974	Saskatchewan	623	Refuges (errants)	ND	1,9
Seah et coll.	1975	Montréal	239	SPCA (errants)	Flottation (ZnSO ₄) et sédimentation (formol-éther)	43,5
Ghadirian et coll.	1976	Montréal	332	Cliniques vétérinaires	Sédimentation (formol-éther)	34
Malloy et Embil	1978	Halifax	474	SPCA (errants)	Flottation (NaCl)	26,6
Yang et coll.	1979	Toronto	1359	Diverses	ND	24,1

N = nombre de chiens; ND = Information non mentionnée; m = mois; SPCA = Société pour la prévention contre la cruauté envers les animaux

^a Les études effectuées dans les régions nordiques et subnordiques du Canada (Desrochers et Curtis 1987; Unruh et coll. 1973) n'ont pas été incluses dans le tableau.

1.1.3 L'épidémiologie

1.1.3.1 Cycle de développement

Une des phases du développement de *Toxocara canis* se produit dans l'environnement. Les œufs, qui sont expulsés avec les matières fécales de l'hôte, doivent subir une transformation pour devenir infectieux. À l'intérieur de la coque, une larve (L₃) se développe en 2 à 4 semaines, si les conditions de température et d'humidité sont favorisantes. Une température de 25 à 30 °C et une humidité relative de 85 à 95 % représentent les conditions optimales de croissance.

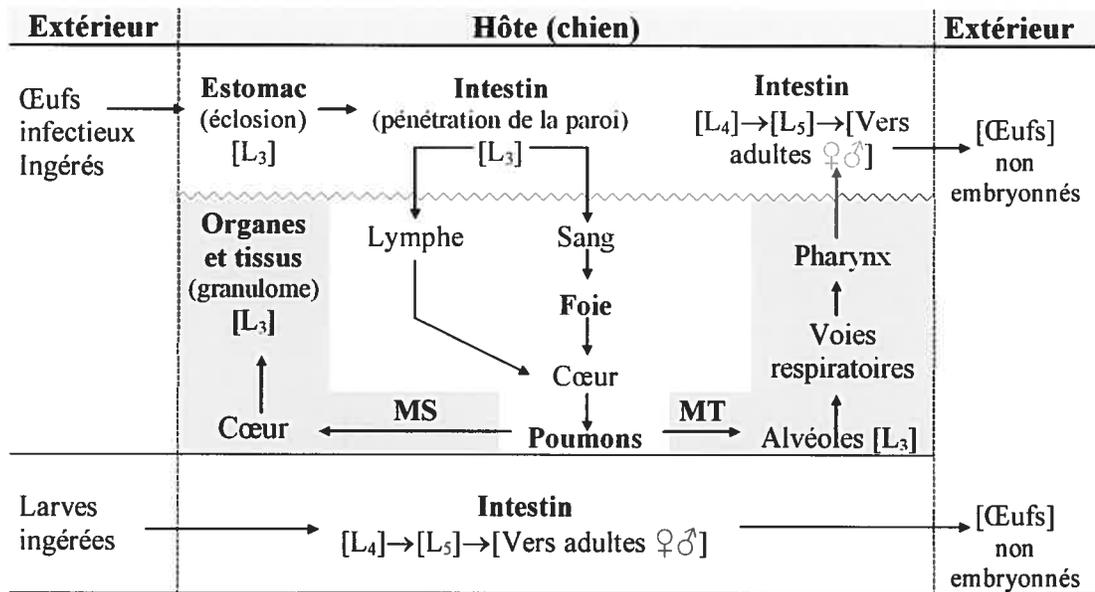
Le cycle évolutif de *Toxocara canis* et le parcours des différents stades larvaires dans l'hôte varient, entre autre, selon l'hôte, son âge, son sexe, son statut hormonal et selon le mode d'infection (Parsons 1987). Le cycle de base du développement du parasite dans son hôte principal commence lorsque celui-ci ingère des œufs infectieux. La digestion libère les larves infectantes dans l'estomac ou l'intestin. Ces larves (L₃) ont la capacité de traverser la paroi intestinale puis d'initier une migration en empruntant un capillaire sanguin ou lymphatique. Les larves sont emportées passivement dans l'un ou l'autre système circulatoire et parviennent éventuellement aux poumons, certaines transitant au foie, en passant par le cœur et les artères pulmonaires. De là, deux routes migratoires sont possibles (Figure 1). Certaines larves effectuent une migration trachéale, c'est-à-dire qu'elles traversent les capillaires pulmonaires, pénètrent dans les alvéoles, puis remontent les voies respiratoires, assistées de l'appareil mucociliaire, jusqu'au pharynx où elles sont avalées. Revenues dans le tube digestif, elles complètent leur développement (L₄, L₅, adulte) et se reproduisent. Ainsi, les œufs de la nouvelle génération apparaissent dans les selles de l'hôte, environ un mois après l'infection. D'autres larves effectuent plutôt une migration somatique. Plutôt que de traverser les alvéoles, les larves réintègrent le

courant sanguin par les veines pulmonaires et sont distribuées, en passant par le cœur et la circulation systémique, à différents organes et tissus de l'hôte tels, les muscles squelettiques, les reins et le tissu nerveux. Là, elles s'enkystent et demeurent dans un état latent pour une période plus ou moins longue. La migration somatique constitue un cul-de-sac évolutif, lorsque l'hôte est un chien mâle ou une femelle stérilisée.

L'âge de l'hôte détermine la proportion de larves qui va voyager par une voie migratoire ou une autre. Ainsi, chez le jeune chiot, la proportion de larves à effectuer une migration trachéale est très élevée aboutissant à une infection patente, alors que chez le chien adulte, la probabilité d'une telle migration est faible au profit d'une migration somatique.

Le cycle de développement dans l'hôte varie par rapport au cycle de base décrit précédemment dans le cas où ce sont des larves infectieuses, contenues dans le lait maternel ou un hôte paraténique, qui sont ingérées. Elles restent alors dans le tube digestif, sans faire de migrations, et complètent leur développement directement en L₄, puis en ver adulte (Figure 1).

Les œufs infectieux de *T. canis* vont éclore, même s'ils sont ingérés par une espèce animale qui n'appartient pas à la famille des canidés. Cet hôte est dit paraténique et peut servir d'intermédiaire dans le cycle de développement du parasite. Les larves auront le potentiel d'envahir les tissus de l'hôte et de survivre en état de dormance. Elles demeurent infectieuses pour un éventuel prédateur canin.



MS : migration somatique; MT : migration trachéale

Figure 1. Cycles de développement de *Toxocara canis* et routes migratoires à l'intérieur de l'hôte, selon la forme parasitaire ingérée.

1.1.3.2 Modes de transmission

Les différents modes de transmission reflètent la grande capacité d'adaptation du parasite. Les chiens peuvent s'infecter de 5 façons (Figure 2, p. 12) : 1) *in utero* par le passage de larves par voie transplacentaire 2) en ingérant des larves avec le lait maternel 3) en ingérant des œufs infectieux qui se trouvent dans l'environnement 4) en mangeant un hôte paraténique 5) en ingérant le méconium de ses chiots pour la chienne qui allaite.

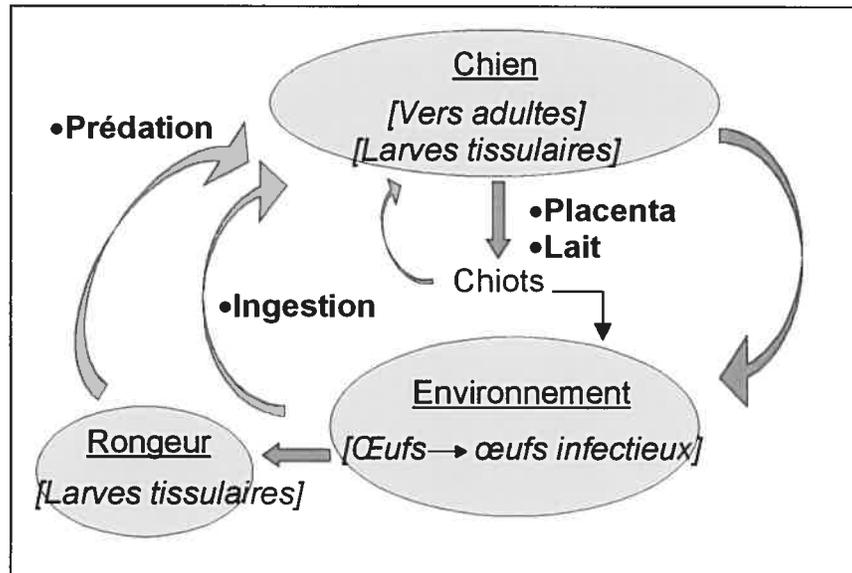


Figure 2. Les différentes modalités de transmission de *Toxocara canis*

L'infection prénatale se produit quand des larves passent de la mère au fœtus à travers le placenta. Les larves enkystées dans les tissus de la chienne se réactivent à partir du 42^{ème} jour de gestation et ce phénomène a été attribué à des changements hormonaux (Gillespie 1988; Parsons 1987). Elles reprennent alors leur comportement migratoire pour se retrouver à l'utérus et, en traversant le placenta, convergent vers le foie des chiots où elles demeurent jusqu'à la parturition. À la naissance des chiots, les larves complètent leur migration trachéale et des œufs de *Toxocara canis* seront présents dans leurs selles dès l'âge de 3 semaines (Parsons 1987).

Une partie des larves réactivées chez la chienne envahit les glandes mammaires et sont une source d'infection supplémentaire pour les nouveau-nés. La transmission de larves par le lait maternel dure environ 5 semaines.

En période de lactation, la chienne peut s'infecter en ingérant le méconium de ses petits. Il peut contenir des larves pré-adultes de *T. canis* qui ont été emportées par le transit intestinal. Ces larves continuent, dans le tube digestif de la chienne, leur développement, initié chez les chiots et une infection patente se produit.

Les hôtes paraténiques sont des sources d'infection pour les chiens qui chassent les micromammifères (petits rongeurs) ou mangent des carcasses.

1.1.3.3 Réservoirs

Les chiens font leurs selles à l'extérieur. Les œufs non embryonnés sont expulsés avec les fèces et peuvent se retrouver en grande quantité dans la couche superficielle du sol. On a trouvé des œufs de *Toxocara* autour des maisons (Childs 1985), dans les endroits publics, les parcs, les bacs de sable (Yang 1979). Les plus grands responsables d'une forte production d'œufs de *Toxocara canis* dans l'entourage, sont les chiots et leur mère. Une fois dans l'environnement, les œufs vont persister très longtemps grâce à leur paroi épaisse et demeurer infectieux. Ils peuvent même survivre à nos hivers québécois, sous la neige (Ghadirian et coll. 1976). Donc, une fois le terrain contaminé, la source d'infection est là pour au moins un an, et sans doute plus.

Les larves enkystées dans les tissus des femelles constituent un réservoir important de *Toxocara*. Elles peuvent y survivre plusieurs années, ne se réactivent pas toutes en même temps et infectent plusieurs portées successives (Overgaauw 1998; Parsons 1987). De plus, dans cet état d'hypobiose et bien encapsulées, les larves tissulaires sont protégées des médicaments anthelminthiques.

1.1.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection

L'âge

Il est généralement admis que les jeunes chiots sont davantage infectés à *Toxocara canis* que les chiens adultes (Bowman 1999).

En rapportant leurs résultats par groupes d'âge, plusieurs chercheurs ont montré que ce facteur avait une influence sur le taux d'infection, et que la prévalence était plus élevée chez les chiots que chez les adultes. Cette tendance a été observée autant dans les échantillons provenant de cliniques ou hôpitaux vétérinaires d'enseignement (Ghadirian et coll. 1976; Greve et O'Brien 1989; Lightner et coll. 1978; Vaughn et Jordan 1960; Visco et coll. 1977), que dans ceux venant de refuges (Blagburn et coll. 1996; Malloy et Embil 1978) ou de sources diverses (Bugg et coll. 1999; Yang et coll. 1979).

Seah et ses collaborateurs (1975), quant à eux, expliquent la forte prévalence observée dans leur groupe de chiens de refuge, par l'âge des chiens, estimé à moins d'un an.

De l'avis de plusieurs, on peut même assumer que tous les chiots sont porteurs de *Toxocara*, si aucune mesure préventive particulière n'a été entreprise (Bowman 1999; Parsons 1987; Seah et coll. 1975).

Le mécanisme qui explique la résistance des chiens à l'infection par *Toxocara canis* avec l'âge est encore mal connu et le rôle de l'immunité n'est pas éclairci. Cette résistance ne serait pas reliée à l'exposition antérieure au parasite et pourrait être expliquée, en partie, par une réponse d'hypersensibilité de type retardé au niveau des poumons (Parsons 1987).

Le sexe

Dans les travaux de Bugg et ses collaborateurs (1999) et de Vaughn et Jordan (1960), être de sexe mâle ou femelle, pour les chiens, n'avait pas d'influence significative sur la prévalence d'infection à *Toxocara canis*.

Par contre, Yang et ses collaborateurs (1979) rapportent une prévalence plus élevée chez les chiens mâles que chez les chiens femelles, dans le groupe des animaux adultes. D'autres chercheurs ont également rapporté des prévalences plus grandes chez les mâles adultes par rapport aux femelles adultes, mais sans analyse statistique permettant de vérifier si ce pouvait être l'effet du hasard (Ghadirian et coll. 1976; Malloy et Embil 1978).

Lightner et ses collaborateurs (1978) tirent certaines conclusions, quant à la relation entre la prévalence et le sexe des chiens, basées sur le très grand nombre d'échantillons dans leur étude. Ils mentionnent une certaine différence dans le taux d'infection des mâles et des femelles, la prévalence étant plus élevée chez les mâles. Il est à noter qu'au départ, la prévalence de *T. canis* était assez basse dans la population échantillonnée (2 %).

Le statut reproducteur

L'effet de la stérilisation a été vérifié par des chercheurs américains (Blagburn et coll. 1996; Lightner et coll. 1978; Visco et coll. 1977) et australiens (Bugg et coll. 1999) et leurs conclusions concordent. Les chiens entiers, mâles ou femelles, sont plus souvent infectés par *T. canis* que les animaux stérilisés.

Les chercheurs ont émis quelques hypothèses pour expliquer cette tendance. Certains croient que l'explication se trouve dans le type de propriétaire. S'il fait castrer son animal, cela reflète un grand sens des responsabilités et une attention particulière, et il sera plus enclin à suivre les recommandations de son vétérinaire quant au dépistage des parasites et aux traitements anthelminthiques par exemple (Visco et coll. 1977). D'autres

suggèrent que les femelles castrées ne sont pas exposées à la réactivation des larves somatiques associée à la période de gestation (Blagburn et coll. 1996; Lightner et coll. 1978). Finalement, la plupart s'accordent pour attribuer cette différence de prévalence entre les animaux entiers et ceux qui sont stérilisés, aux changements de comportement reliés au sexe ou à l'accouplement, comme l'errance (Blagburn et coll. 1996; Lightner et coll. 1978; Visco et coll. 1977). Dans cette situation, les chiens seraient davantage exposés aux œufs infectieux dans l'environnement.

La source de la population

Peu d'études ont pu démontrer une différence de prévalence à *Toxocara canis*, en comparant des populations canines de différentes provenances.

Villeneuve (2003b) rapporte, dans deux études faites aux Pays-Bas par Overgaauw en 1997 et Overgaauw et Boersema en 1998b, que les animaux de chenils d'élevage avaient une prévalence plus élevée que les chiens de compagnie vivant dans des familles. Il est souligné que, dans le premier groupe, l'augmentation du risque d'infection est dû à la présence de nombreux chiots porteurs de *T. canis* et à la contamination des enclos d'exercice, où circulent un grand nombre de chiens.

Robertson et ses collaborateurs (2000) désignent la provenance des animaux échantillonnés comme un des facteurs pouvant expliquer des différences de prévalence d'une étude à l'autre, et ils précisent que les animaux de refuge sont moins susceptibles de recevoir des soins vétérinaires (incluant les traitements anthelminthiques) que ceux dont le propriétaire est client d'une clinique vétérinaire.

De la même façon, Blagburn et ses collaborateurs (1996), dans leur enquête nationale sur des chiens de refuges, suggèrent que l'estimation de la prévalence de *Toxocara* spp. aux États-Unis aurait sans doute été plus basse dans une population d'animaux de compagnie échantillonnés dans des cliniques vétérinaires.

Du temps passé à l'extérieur

La seule étude, qui rapporte une relation entre le parasitisme à *Toxocara canis* et la possibilité de passer du temps à l'extérieur, date de 40 ans. Vaughn et Jordan (1960) avaient comparé le taux d'infection à un nématode (*T. canis*, *T. vulpis* ou *A. caninum*) pour des chiens confinés à l'intérieur, sauf pour l'exercice, avec celui des chiens à qui on laissait un certain degré de liberté, dans la cour ou le quartier. Ceux-ci avaient une prévalence un peu plus élevée (58 % de 147 chiens) par rapport aux chiens confinés (48 % de 32 chiens). D'autres chercheurs n'ont pas pu établir de corrélation entre l'infection à un nématode intestinal et la possibilité, pour un chien, d'aller à l'extérieur (Overgaauw 1997).

Les traitements anthelminthiques

Overgaauw (1997) n'a pas pu établir de relation entre la prévalence des nématodes (l'infection la plus fréquente était *T. canis*) et l'utilisation de traitements anthelminthiques au cours de l'année, dans un groupe de chiens domestiques.

À une échelle plus grande, certains chercheurs ont montré, en rétrospective, une diminution de la prévalence sur dix ou vingt ans, et ont expliqué en partie cette baisse, par l'usage élargi de meilleurs médicaments anthelminthiques au cours de ces années (Greve et O'Brien 1989; Jordan et coll. 1993).

La localisation géographique

La prévalence de *Toxocara* spp. varie selon les régions du monde et varie aussi à l'intérieur d'un même pays. Par exemple, dans l'étude de Blagburn et coll. (1996), les chiens de la région du sud-est des États-Unis sont davantage infectés à *T. canis* que ceux des autres régions. Cette différence peut être attribuée à des facteurs reliés à l'environnement (par exemple, le type de sol et l'élévation) et au climat (précipitations, température et humidité relative) (Robertson et coll. 2000).

La saison

Quelques chercheurs ont tenté de vérifier l'influence des saisons sur la prévalence de *Toxocara* spp. Aucun n'a pu conclure à une tendance saisonnière significative (Lightner et coll. 1978; Nolan et Smith 1995).

1.2 *Toxocara cati*

1.2.1 Le parasite

Toxocara cati est un nématode qui partage beaucoup de caractéristiques avec *Toxocara canis* puisqu'il appartient au même genre. À maturité, il s'agit d'un ver rond de bonne dimension, bien qu'il soit généralement plus petit que *T. canis*, atteignant 7 cm de longueur pour le mâle et 12 cm pour la femelle et dont le diamètre mesure 1 à 2 mm. Cet ascaridé des chats se distingue morphologiquement de son cousin par la présence de deux ailes céphaliques courtes et larges qui donnent, à son extrémité antérieure, une forme de pointe de flèche.

Le chat domestique est l'hôte normal de *Toxocara cati* et il héberge le ver adulte dans la partie antérieure de son intestin grêle. Il n'est pas rare que des vers soient observés dans les selles ou les vomissements; ils apparaissent alors de couleur crème à jaunâtre en adoptant une forme courbée ou spiralée. Les vers femelles produisent autour de 20 000 œufs non embryonnés quotidiennement, pendant un minimum de 3 mois (Dubey 1967). Ces œufs se retrouvent dans les matières fécales du chat hôte. Les vers seraient expulsés complètement vers 6-7 mois d'âge, mais la réinstallation d'une infection patente est possible chez le chat adulte (Parsons 1987).

En plus des vers intestinaux, les chats peuvent abriter, dans leurs muscles, des larves tissulaires qui survivent dans un état d'hypobiose (Parsons 1987; Villeneuve 2003c).

1.2.2 La prévalence selon les études antérieures

Toxocara cati est le ver rond commun des chats, et comme *T. canis*, c'est un parasite ubiquiste. Les enquêtes de prévalence canadiennes pour le *Toxocara* félin sont assez rares. Le Tableau II (p. 20) dresse la courte liste des quelques références les plus récentes.

Malloy et Embil (1978) ont estimé la prévalence de *T. cati* sur une période d'un an. La population étudiée était des chats errants ramassés par la SPCA d'Halifax (N.-É.). Les 299 échantillons individuels ont été analysés par flottation et 25,1 % des chats étaient infectés de *T. cati*. Il s'agissait d'ailleurs du parasite le plus fréquemment observé. Après avoir catégorisé les animaux selon l'âge estimé, le taux d'infection était de 30,8 % pour les chatons de moins de 6 mois, 38,4 % pour les chats de 6 mois à 2 ans et 14,3 % pour les plus vieux (plus de 2 ans). Dans ce dernier groupe les chercheurs rapportent des différences de prévalence entre les mâles (11,0 %) et les femelles (17,7 %).

En procédant par la nécropsie, Pomroy (1999) a récolté les helminthes contenus dans l'estomac et les intestins de 52 chats, décédés dans un refuge de Saskatoon. Aucune information sur l'historique des animaux n'était disponible et l'échantillonnage se caractérisait par une majorité de jeunes adultes, de chats non stérilisés et par une répartition égale de mâles et de femelles. Huit chats hébergeaient des vers adultes de *T. cati*, 4 des vers immatures et 1 avait à la fois des adultes et des vers immatures. Au total, 13 chats (25 %) étaient infectés. L'auteur rapporte une faible charge parasitaire chez ces animaux, allant de 1 à 2 adultes, et 1 à 9 larves. Il relate les conditions environnementales peu propices pour la survie des œufs de parasites l'hiver et l'été précédents (été sec et hiver très froid).

Villeneuve (2003c) rapporte les résultats de coproscopies faites sur un groupe de 35 chatons achetés dans un marché aux puces à St-Hyacinthe (Québec) en 1989. Le taux d'infection était de 85 %.

Aucune étude québécoise ou canadienne, sur des chats échantillonnés dans des cliniques vétérinaires, n'a été publiée.

Tableau II. Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à *Toxocara cati* chez les chats

Référence		Échantillon			Technique de laboratoire	Prévalence (%)
Auteur	Année	Lieu	N	Provenance		<i>T. cati</i>
Malloy et Embil	1978	Halifax	299	SPCA (errants)	flottation NaCl	25,1
Pomroy	1999	Saskatoon	52	Refuge	nécropsie	25
Villeneuve	2003c	St-Hyacinthe	35	Marché aux puces (chatons)	centrifugation saccharose	85

N = nombre de chats

1.2.3 L'épidémiologie

1.2.3.1 Cycle de développement

Les grandes lignes du cycle de développement de *Toxocara cati*, sont comparables à celles de *T. canis*, et on peut référer à la Figure 1 (p. 11) pour visualiser les routes migratoires. L'accent sera davantage mis sur ce qui les différencie.

La probabilité d'une migration trachéale demeure élevée chez le chat adulte, alors qu'elle diminuait de façon importante chez le chien. Ainsi, un chat adulte peut développer une infection patente suivant l'ingestion d'œufs infectieux qui proviennent de l'environnement. Des œufs seront excrétés à partir de 2 mois post-infection (PPP = 56 jours). En même temps, certaines larves vont s'accumuler dans les tissus musculaires du chat, suivant la migration somatique et y demeureront en état de dormance. Une réactivation à la fin de la gestation et en début lactation, par des facteurs inconnus, marque une nouvelle migration vers les glandes mammaires.

Quand ce sont des larves infectieuses qui sont ingérées, soit par un chaton qui s'infecte par le lait maternel ou par un chat chasseur qui mange un hôte paraténique, il n'y a pas de grandes migrations. Ces larves, qui ont déjà eu un trajet migratoire dans un hôte précédent, se contenteront d'un séjour dans la muqueuse du tractus digestif de l'hôte final, avant de poursuivre leur développement jusqu'à maturité directement dans la lumière intestinale (Parsons 1987; Swerczek et coll. 1971). La période prépatente dans ces cas sera un peu plus courte, soit 42 jours.

1.2.3.2 Modes de transmission

Les chats peuvent s'infecter de 3 manières différentes (Figure 3) : 1) en avalant des œufs infectieux présents dans l'environnement 2) en ingérant des larves par le colostrum et le lait maternel et 3) par son comportement de prédation, en mangeant des hôtes paraténiques.

Contrairement à l'infection canine par *Toxocara canis*, il n'y a pas d'infection prénatale chez le chat (Bowman 1999). Toutes les larves de *T. cati* sont transmises aux chatons par le colostrum et le lait contaminés de larves tissulaires. La transmission par la route transmammarie persiste tout au long de la lactation (Parsons 1987).

Les hôtes paraténiques sont nombreux –petits mammifères (souris, rats), oiseaux, vers de terre– et le chat qui a la possibilité de chasser, ingère des proies infectées. Cela constitue le mode d'infection le plus important des chats adultes (Bowman 1999).

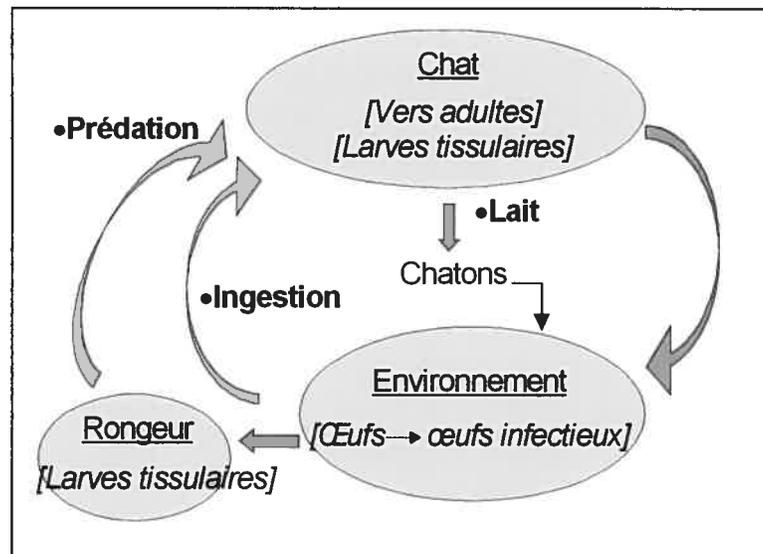


Figure 3. Les différentes modalités de transmission de *Toxocara cati*

Par son comportement de toilettage, le chat peut aussi s'infecter par des œufs embryonnés de *T. cati* provenant de l'environnement et collés à ses pattes (Parsons 1987).

1.2.3.3 Réservoirs

Les chats, en enfouissant leur matières fécales dans le sol meuble, mettent les œufs de *T. cati* à l'abri des conditions climatiques adverses. L'œuf du *Toxocara* félin partage les mêmes caractéristiques que celui de l'ascaride canin : une coque épaisse qui lui confère de la résistance et la présence de rugosité sur la paroi qui le rend collant. Ainsi, le parasite va demeurer vivant et infectieux longtemps dans l'environnement et il va s'attacher facilement à la peau. De plus, dans la couche superficielle du sol, les œufs se trouvent à la portée des hôtes paraténiques. Le milieu devient donc un réservoir important pour *T. cati*.

Les larves tissulaires des petits mammifères constituent un bon réservoir d'infection pour les chats adultes, du moins pour ceux qui ont l'instinct de prédateur bien développé. Ces larves dormantes peuvent vivre longtemps (Villeneuve 2003c) et elles peuvent répéter leur comportement migratoire somatique, si l'hôte paraténique est mangé par un animal prédateur non félin, perpétuant, de cette façon, le cycle évolutif du parasite.

1.2.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection

L'âge

De façon générale, les études montrent que la prévalence d'infection tend à être plus élevée dans les groupes de jeunes chats.

Cette tendance a été observée autant dans les échantillons provenant de cliniques ou hôpitaux vétérinaires d'enseignement (Lightner et coll. 1978;

Nichol et coll. 1981; Visco et coll. 1978), que dans ceux venant de refuges (Malloy et Embil 1978).

Dans ces travaux, bien qu'il y ait une diminution graduelle du taux d'infection avec l'âge, les chats adultes demeurent positifs dans une proportion relativement stable.

Le sexe

Bien que Malloy et Embil (1978) aient trouvé une prévalence différente pour les mâles et les femelles dans le groupe des chats adultes, mais sans vérification statistique, la plupart des chercheurs (Bowman et coll. 2002; Lightner et coll. 1978; Nichol et coll. 1981; Villeneuve 2003c) ont rapporté qu'il n'y avait pas d'influence significative du sexe du chat sur la prévalence d'infection à *Toxocara cati*.

Le statut reproducteur

Quelques chercheurs (Lightner et coll. 1978; Visco et coll. 1978) ont fourni des résultats qui reflètent une influence du statut reproducteur sur la prévalence de *T. cati*. Ils s'entendent pour dire que les chats stérilisés, mâles ou femelles, sont moins infectés que les chats entiers.

Pour expliquer cette différence, Lightner et coll. (1978) émettent l'hypothèse que ces deux groupes n'ont pas la même exposition aux parasites.

La source de la population

On peut s'attendre à ce que la prévalence soit influencée par le lieu d'origine des animaux, à cause, par exemple, du niveau d'exposition aux parasites et des soins de santé reçus, qui peuvent différer (Bowman et coll. 2002).

Dans une étude faite aux Pays-Bas sur des groupes de chats de différentes provenances (Overgaauw 1997), les chats errants avaient une prévalence plus élevée (21 %) que les chats de compagnie (4,7 %).

Une autre étude néerlandaise rapporte des taux d'infection beaucoup plus faible dans des chatteries d'élevage : aucun des chatons et 2 % des adultes. (Overgaauw et Boersema 1998a).

Spain et coll. (2001), quant à eux, ne trouvent pas de différence significative entre un groupe de chats échantillonnés dans des cliniques vétérinaires et un groupe de chats de refuge. *T. cati* a été observé chez des chats de clients et chez des chats de refuge (Hill et coll. 2000) avec un taux plus élevé dans ce dernier groupe, mais cette différence ne s'est pas avérée significative.

Du temps passé à l'extérieur

Overgaauw (1997) n'a pas pu établir de corrélation entre l'infection à *Toxocara cati* et la possibilité pour des chats de compagnie d'aller à l'extérieur.

La saison

Des chercheurs américains en Iowa (Lightner et coll. 1978) ont rapporté une tendance saisonnière de l'infection à *T. cati*, avec une prévalence maximale en décembre, alors que Nolan et Smith (1995), en compilant des résultats d'analyses de laboratoire faites sur 7 ans, n'ont pas pu montrer d'évidence de saisonnalité.

1.3 *Ancylostoma caninum*

1.3.1 Le parasite

Ancylostoma caninum est un nématode de la famille des Ancylostomatidés. Le ver mature est de petite dimension, le mâle mesurant jusqu'à 13 mm et la femelle jusqu'à 20 mm de long. La disposition de la bouche du parasite par rapport à son corps suggère la forme d'un crochet d'où son nom familier et couramment utilisé, même dans la documentation scientifique, de « ver en crochet » (*hookworm*, en anglais), vocable que *A. caninum* partage avec les autres membres de la famille.

L'hôte normal d'*Ancylostoma caninum* est le chien. Dans son hôte définitif, le ver adulte habite la partie médiane du petit intestin. La cavité buccale du ver est tel un vaste entonnoir, affublé de 3 paires de dents qui lui permettent de s'accrocher à la muqueuse intestinale pour prendre ses repas sanguins. Les vers femelles pondent autour de 20 000 œufs par jour (Kalkofen 1987) qui se retrouvent dans les excréments du chien infecté. Le parasite pourrait vivre en moyenne 6 mois (Bowman 1992; Prociv et Croese 1996).

En plus des parasites adultes qui se retrouvent dans l'intestin, des larves quiescentes séjournent dans les tissus musculaires et la paroi intestinale de l'hôte et peuvent y demeurer, en attente d'un signal, pour de longues périodes (Bowman 1992).

1.3.2 La prévalence selon les études antérieures

Ancylostoma caninum est distribué partout dans les régions du monde au climat tropical, subtropical ou tempéré, dans ses parties les plus chaudes. En Amérique du Nord, on établit la démarcation à peu près à la latitude 50°N (Kalkofen 1987). Le ver en crochet du genre *Uncinaria*, quant à lui, est distribué dans les zones plus au Nord.

Les enquêtes de prévalence canadiennes sont regroupées dans le Tableau III (p. 28). Toutes ont utilisé la coproscopie pour confirmer les infections, mais certaines études mentionnent le genre, *Ancylostoma* ou *Uncinaria*, alors que d'autres expriment leur résultat avec le nom plus général de « ver en crochet », ne cherchant pas à faire la distinction. Cela s'explique sans doute par la limite dans l'identification; les œufs sont morphologiquement identiques et leurs dimensions peuvent se chevaucher, même si globalement les œufs d'*Uncinaria* sont plus gros. Il peut donc toujours subsister un certain doute.

Les études effectuées dans les régions nordiques du Canada (Desrochers et Curtis 1987; Unruh et coll. 1973) ont été écartées de notre analyse compte tenu de la localisation géographique, qui n'est pas compatible avec la présence d'*Ancylostoma*. Unruh et ses collaborateurs (1973), qui ont estimé la prévalence du ver en crochet à 61 %, mentionnent par ailleurs que les dimensions des œufs observés correspondaient à l'étendue typique pour *Uncinaria*. De plus, au cours de leur projet, ils ont effectué la nécropsie de 18 chiens et tous les vers en crochet trouvés appartenaient à cette espèce.

Quatre autres études rapportent des taux d'infection au ver en crochet sans différenciation du genre (Ghadirian et coll. 1976; Malloy et Embil 1978; Seah et coll. 1975; Yang et coll. 1979). Les prévalences vont de 2,5 % à 12,5 %. On pourrait présumer qu'il s'agit d'*Ancylostoma* en se basant sur la situation géographique plus au sud, mais ce ne serait qu'hypothétique.

Les deux études qui spécifient l'observation du genre *Ancylostoma*, sont regardées d'un peu plus près. Choquette et Gélinas, en 1950, ont échantillonné 155 chiens présentés en clinique vétérinaire, dans la région montréalaise et ont établi le taux de prévalence à 5,8 %. Aucune information sur les caractéristiques des animaux infectés n'est signalée dans l'article. En 1974, Anvik et ses collaborateurs ont compilé les résultats d'analyses de matières fécales faites sur une période d'un an chez des chiens de refuge en Saskatchewan. Seulement 2 chiens sur 623 étaient infectés avec *Ancylostoma*. Comme il a été mentionné pour *Toxocara canis*, il se peut fort bien que

les conditions climatiques (hivers rigoureux, étés chauds et secs) empêchent la dispersion du parasite dans cette région du Canada.

Tableau III. Résultats des études canadiennes sur la prévalence d'infection à *Ancylostoma caninum* chez les chiens

Référence		Échantillon			Technique de laboratoire	Prévalence (%)		
Auteur	Année	Lieu	N	Provenance		A. ca	U. st	VeC
Choquette et Gélinas	1950	Montréal	155	Cliniques vétérinaires	Centrifugation (ZnSO ₄)	5,8	0	-
Unruth et coll.	1973	Réserves indiennes du nord-ouest canadien	959	Extérieur	Flottation (saccharose)	-	61	-
Anvik et coll.	1974	Saskatchewan	623	Refuges (errants)	ND	0,3	5,4	-
Seah et coll.	1975	Montréal	239	SPCA (errants)	Flottation (ZnSO ₄) et sédimentation (formol-éther)	-	-	12,5
Ghadirian et coll.	1976	Montréal	332	Cliniques vétérinaires	Sédimentation (formol-éther)	-	-	2,5
Malloy et Embil	1978	Halifax	474	SPCA (errants)	Flottation (NaCl)	-	-	8,0
Yang et coll.	1979	Toronto	1359	Diverses	ND	-	-	10,3
Desrochers et Curtis	1987	Nunavik	80	Extérieur	Centrifugation (ZnSO ₄)	0	10,0	-

N = nombre de chiens; A. ca = *Ancylostoma caninum*; U. st = *Uncinaria stenocephala*; VeC = ver en crochet; ND = Information non mentionnée; SPCA = Société pour la prévention contre la cruauté envers les animaux

1.3.3 L'épidémiologie

1.3.3.1 Cycle de développement

La phase environnementale du développement du ver en crochet prend généralement de 2 à 8 jours, dans les conditions optimales de chaleur (25-30 °C) et d'humidité relative. Le type de sol, qui doit être bien drainé et aéré, ainsi que l'ombrage, qui protège de l'effet direct du soleil constituent des facteurs complémentaires assurant le développement et la survie des larves. Une fois expulsés avec les matières fécales de l'hôte, les œufs se développent et éclosent. Les larves, à leurs deux premiers stades de développement, se nourrissent de matière organique, croissent et muent, et arrivées à la forme infectieuse (L₃), elles migrent à la surface du sol dans l'attente d'un hôte.

Le cycle de développement jusqu'à la maturité du parasite, se passe dans l'intestin grêle, mais, selon la porte d'entrée, le chemin parcouru par la larve sera différent. Les larves infectieuses qui entrent dans l'hôte canin par ingestion, se rendent directement dans l'intestin, s'enfoncent temporairement dans une crypte de la muqueuse et retournent dans la lumière afin de poursuivre leur développement en vers adultes. Certaines larves pourraient pénétrer la muqueuse orale ou la paroi intestinale et effectuer une migration somatique avant de revenir dans l'intestin (Kalkofen 1987). La période prépatente se situe autour de 2 à 3 semaines, variant selon certains modes de transmission et l'âge de l'hôte (Bowman 1992) (Tableau IV, p. 30).

Les larves d'*Ancylostoma* spp. ont la capacité de traverser la peau de leur hôte, grâce à des enzymes protéolytiques. Une fois pénétrées, elles progressent vers la couche profonde du derme, entrent dans une veinule et se rendent au cœur puis aux poumons par la voie sanguine. Elles complètent leur migration en remontant les voies respiratoires jusqu'au pharynx. Elles rejoignent ensuite le tube digestif où elles achèvent leur développement. Un certain nombre de larves infectieuses, en effectuant des migrations

somatiques, peuvent s'arrêter dans une fibre musculaire squelettique, s'y enrouler et y rester en état d'hypobiose pour une période plus ou moins longue.

Tableau IV. Variation de la période prépatente pour *Ancylostoma caninum*, selon le mode d'infection et l'âge des animaux (Bowman 1992)

Mode d'infection	Âge	PPP (jours)
Ingestion ou pénétration de la peau	Nouveaux-nés	15-18
	Jeunes chiots	15-20
	Chiens adultes	15-26
Hôte paraténique	-	14-15
Lait maternel	-	12-16

PPP = période prépatente

1.3.3.2 Modes de transmission

Les chiens peuvent s'infecter par 4 voies (Figure 4, p. 31) : 1) en ingérant des larves de l'environnement 2) transcutanée, lorsque des larves dans l'environnement pénètrent la peau 3) en avalant des larves avec le colostrum et le lait maternel 4) en mangeant un hôte paraténique. Cette dernière voie est probablement moins importante chez la plupart des chiens domestiques de compagnie.

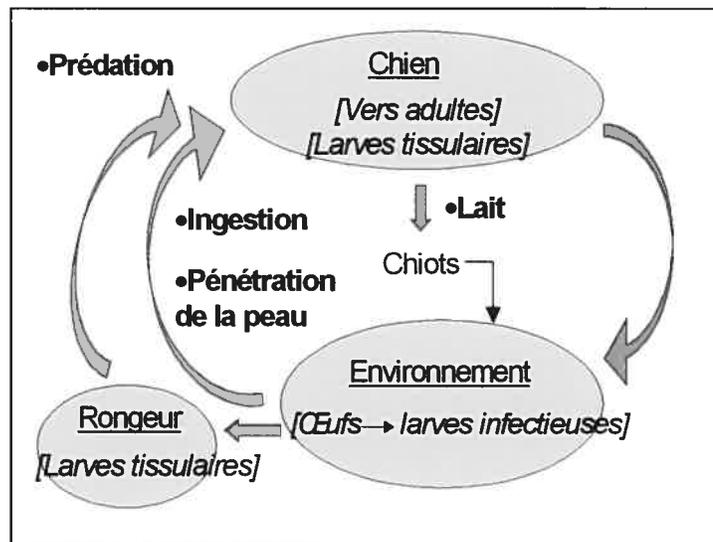


Figure 4. Les différentes modalités de transmission d'*Ancylostoma caninum*

L'infection des chiots par le colostrum et le lait se produit surtout dans les 3 premières semaines de lactation (Kalkofen 1987). Ces larves infectieuses, qui se sont accumulées dans les glandes mammaires de la chienne, proviennent de la réactivation, en fin de gestation, des larves tissulaires présentes dans leurs muscles (Bowman 1992).

La pénétration par la peau serait le plus important mode d'infection (Villeneuve 2003a). Il suffit qu'un hôte déambule ou se couche sur un sol contaminé pour s'infecter rapidement.

1.3.3.3 Réservoirs

Les larves en diapause dans la paroi intestinale et les muscles squelettiques de la population canine adulte sont un réservoir d'infection qui permet au parasite de persister longtemps, d'autant plus qu'il est ainsi relativement inaccessible aux anthelminthiques utilisés couramment. Ces larves seraient réactivées soit par des signaux précis provenant du fœtus, des glandes mammaires ou de l'intestin, ou soit de manière spontanée et continue (Villeneuve 2003a). On observe des larves infectieuses dans le lait de la

chienne pour plusieurs portées successives, même sans ré-infection. Aussi, des larves peuvent remplacer la population dans la lumière intestinale, ce qui amène une réapparition de l'infection, même chez un animal ayant reçu un traitement et qui n'est plus exposé.

Dans un environnement propice, comme les endroits ombragés et bien drainés, sous l'effet de la chaleur et de l'humidité, les larves peuvent constituer une véritable réserve pour infecter les chiens. Si on ajoute la dimension de prolifération des vers, un milieu, où sont gardés des animaux excréteurs d'œufs d'*Ancylostoma*, peut devenir rapidement surcontaminé.

1.3.3.4 Facteurs qui influencent le taux d'infection

Peu d'études se sont intéressées aux facteurs de risque d'infection à *Ancylostoma caninum* chez les chiens. La plupart ne font pas de distinction entre les genres et parlent plus globalement de ver en crochet.

L'âge

Certains travaux ont comparé deux groupes d'âge et ont montré une prévalence plus élevée de l'infection au ver en crochet chez les plus vieux, les 2 ans et plus (15,2 %) comparé aux moins de 2 ans (11,6 %) (Kirkpatrick 1988), ou les 6 mois et plus (10,1 %) par rapport aux moins de 6 mois (0,9 %) (Malloy et Embil 1978).

Lightner et ses collaborateurs (1978), quant à eux, rapportent une prévalence plus élevée chez les jeunes chiots de 2 semaines à 2 mois. Cela pourrait être relié au mode de transmission par le lait maternel. Ensuite, leurs résultats montrent une diminution lente et régulière de la prévalence avec l'âge chez les animaux adultes. Toutefois, aucune analyse statistique ne vérifie la tendance observée.

Trois études américaines concluent qu'il n'y a pas de différence de prévalence d'*A. caninum* (Blagburn et coll. 1996) ou des vers en crochet (Greve et O'Brien 1989; Vaughn et Jordan 1960) entre les groupes d'âge.

Le statut reproducteur

La stérilisation a un effet sur la prévalence du ver en crochet d'après les travaux de Blagburn et ses collaborateurs (1996), de Lightner et ses collaborateurs (1978) et de Visco et ses collaborateurs (1977). Ils s'entendent pour dire que les chiens stérilisés sont moins infectés que les chiens entiers.

La source de la population

Des chercheurs australiens (Bugg et coll. 1999) ont fait des prélèvements dans différentes populations canines, et la prévalence était plus élevée chez les chiens gardés en refuges (6 %) que chez ceux vus en clinique vétérinaire ou provenant d'un chenil d'élevage (0 %).

Blagburn et ses collaborateurs (1996) suggèrent que la prévalence d'*Ancylostoma* pour les 6 458 chiens de refuges échantillonnés aurait été moindre dans une population de chiens provenant de cliniques vétérinaires.

Les traitements anthelminthiques

Aucune étude de prévalence n'a cherché à faire le lien entre le taux d'infection et l'utilisation de médicaments anthelminthiques. D'un autre côté, les chercheurs qui ont effectué des études rétrospectives en compilant des résultats de laboratoire, et qui ont noté une diminution de la prévalence du ver en crochet de 1965-68 à 1988 (Greve et O'Brien 1989) ou de 1984 à 1991 (Nolan et Smith 1995), proposent, pour expliquer cette tendance : l'utilisation de meilleurs anthelminthiques, l'arrivée sur le marché de l'ivermectine et une meilleure fidélité au traitement grâce aux programmes contre la dirofilariose.

La localisation géographique

En 1996, l'étude de Blagburn et collaborateurs ont montré un effet des régions avec une plus forte prévalence d'*Ancylostoma caninum* (36,5 %) dans la région du Sud-est des Etats-Unis et une plus basse prévalence dans la région Nord-est (11,9 %). Cela s'explique sans doute du fait que les états du Sud profitent généralement de meilleures conditions de chaleur et d'humidité, compatibles avec un meilleur développement du parasite.

La saison

Des chercheurs en Iowa (Lightner et coll. 1978) ont rapporté une tendance saisonnière de l'infection au ver en crochet, avec une prévalence plus élevée au printemps et à l'été. Par contre, aucune évidence de saisonnalité n'a pu être dégagée, après compilation des résultats d'analyses de laboratoire faites sur 7 ans par Nolan et Smith (1995).

1.4 Méthode de diagnostic

1.4.1 La recherche des oeufs

La meilleure façon de dépister les infections aux nématodes est la recherche des œufs dans les matières fécales. Cette détection est d'autant plus importante que ce qui nous préoccupe surtout, ce sont les animaux qui excrètent des œufs et représentent un risque pour la transmission aux animaux et à l'homme. Les parasites visés plus spécifiquement dans notre étude, sont assez prolifiques (20 000 œufs/jour/ver pour *T. cati* et *A. caninum* et jusqu'à 200 000 œufs/jour/ver pour *T. canis*) ce qui assure une assez bonne sensibilité à cette technique de recouvrement des parasites.

La sensibilité du test de flottation dans le sulfate de zinc ($ZnSO_4$) a été évaluée pour les helminthes des chiens et des chats en comparant avec les résultats de nécropsie (Lillis 1967). Il s'agissait d'animaux errants dont l'âge n'était pas mentionné. La sensibilité était de 51 % pour *Toxocara canis*, de 81 % pour *Toxocara cati* et de 88 % pour *Ancylostoma caninum*. Parmi la moitié des chiens infectés de *Toxocara* non détectés à la flottation, plusieurs avaient une faible charge parasitaire ou hébergeaient des vers encore immatures.

Aucune étude, à notre connaissance, n'a évalué de la même façon la sensibilité de la technique de flottation par centrifugation.

1.4.2 Pourquoi choisir la centrifugation?

En pratique vétérinaire, la méthode la plus souvent utilisée pour la détection des parasites fécaux est la flottation simple, sur le comptoir, avec les troussees commerciales (FECALYSER[®] de EVSCO Pharmaceutical Corp. ou OVATECTOR[®] de Synbiotics Corp.). La technique est rapide (10 min) et demande un minimum de matériel et de manipulations.

Par ailleurs, les parasitologistes suggèrent la centrifugation pour favoriser la détection des parasites gastro-intestinaux des chiens et des chats (Dryden 1996; Foreyt 1989). D'ailleurs, la technique de choix recommandée par le CAPC (CAPC 2003) est la flottation par double centrifugation, en utilisant une quantité minimale de 1 g de fèces. Il a été démontré que la centrifugation avec la solution de $ZnSO_4$ est, de façon significative, plus susceptible de détecter un échantillon positif, particulièrement s'il s'agit de kystes de *Giardia* ou d'œufs de *Trichuris*, que la simple flottation avec la même solution (Zajac et coll. 2002). Ainsi, de façon générale, la centrifugation augmente la sensibilité de la technique par rapport à la simple flottation.

1.4.3 Choix de la solution

Les solutions de flottation les plus utilisées sont la solution saturée de sucre (saccharose) et la solution saturée de sulfate de zinc ($ZnSO_4$). Ces solutions permettent de concentrer les éléments parasites sur une seule lamelle. La solution de $ZnSO_4$ présente certains avantages (Foreyt 1989) : elle n'est pas visqueuse, sa densité est suffisante pour faire flotter la majorité des œufs (1,18-1,20), sans trop de déformation ou de rupture des structures parasites recherchées. De plus, elle facilite l'identification de parasites plus difficiles à détecter, tels *Giardia* spp. ou *Cryptosporidium* spp., car peu de débris vont flotter.

1.4.4 Description des œufs

Les œufs de *Toxocara* spp. qui sont excrétés sont subsphériques et ne contiennent qu'une seule cellule, brunâtre, qui prend presque tout l'espace (Figure 5). Ils ont une coque épaisse et dentelée de couleur jaunâtre. Les œufs de *T. canis* mesurent $75 \mu m \times 87 \mu m$ en moyenne et *T. cati* $65 \mu m \times 75 \mu m$ (Foreyt 2001).

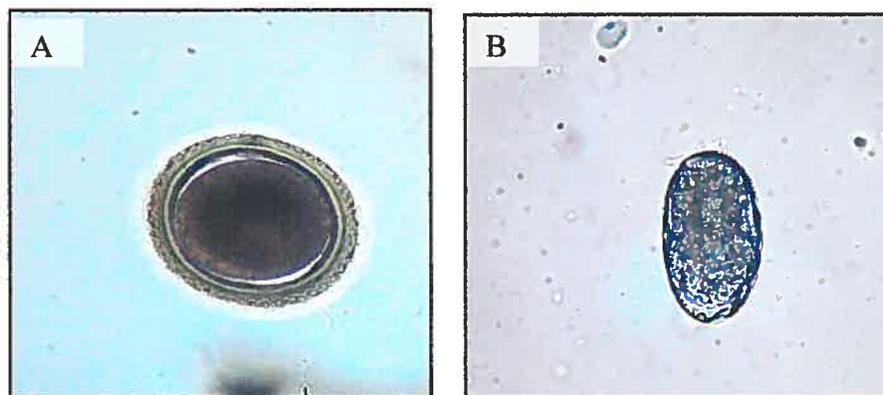


Figure 5. Morphologie des œufs de *Toxocara* spp. (A) et *Ancylostoma caninum* (B), telle que vue au microscope optique (400X). (Photographies par B.Guay)

Les œufs d'*Ancylostoma caninum* sont ovoïdes, avec une paroi lisse et relativement mince (Figure 5). À l'intérieur de la coque, la morula, composée de 4 à 16 cellules, n'occupe pas tout l'espace dans les selles fraîchement émises. Les mensurations moyennes de l'œuf sont : 40 µm X 60 µm (Foreyt 2001) et Bowman (1999) précise que la longueur de l'œuf est généralement moins que 65 µm. En contrepartie, l'œuf d'*Uncinaria stenocephala* avec lequel on peut parfois le confondre, mesure en moyenne plus de 70 µm de longueur.

1.5 Programmes de vermifugation

La plupart des programmes suggérés aux praticiens vétérinaires s'inspirent des recommandations du CDC et du CAPC (CDC 2002; CAPC 2003; Blagburn et coll. 1997). Leurs recommandations se rejoignent (Tableau V, p. 38) et visent à diminuer les risques de maladies parasitaires pour les animaux domestiques et les humains. En gros, ils ciblent les populations plus à risque de contaminer l'environnement (jeunes et femelles en gestation et lactation) en proposant l'utilisation de traitements anthelminthiques à des moments stratégiques ou de façon continue tout au long de l'année. De plus, les deux organismes proposent d'adapter le programme de prévention des parasites aux facteurs géographiques, saisonniers et selon le style de vie des animaux.

Tableau V. Sommaire des recommandations pour l'élaboration de protocoles de vermifugation par les médecins vétérinaires, d'après les brochures du CDC (2002) et du CAPC (2003)

Population	Recommandations
Chiennes en gestation et lactation	<p>Protocole reconnu pour prévenir la transmission prénatale de larves (CDC 2002).</p> <p>En même temps que leurs chiots avec un anthelminthique approprié.</p>
Chiots	<p>Avec un anthelminthique approprié.</p> <p>À partir de l'âge de 2 semaines;</p> <p>aux 2 semaines jusqu'à 8 ou 12 semaines d'âge;</p> <p>puis à chaque mois jusqu'à l'âge de 6 mois.</p>
Chiens jeunes adultes et adultes	<p>Traitement mensuel contre endoparasites et ectoparasites, à l'année (CAPC 2003).</p> <p>Ou traitement anthelminthique à intervalle régulier.</p> <p>Ou, selon le résultat de coproscopie, 1 à 4 fois par an.</p>
Chattes en lactation	<p>En même temps que leurs chatons avec un anthelminthique approprié.</p>
Chatons	<p>Avec un anthelminthique approprié.</p> <p>À partir de l'âge de 3 semaines;</p> <p>aux 2 semaines jusqu'à 9 semaines d'âge;</p> <p>puis à chaque mois jusqu'à l'âge de 6 mois.</p>
Chats adultes	<p>Traitement mensuel contre endoparasites et ectoparasites à l'année (CAPC 2003)</p> <p>Ou traitement anthelminthique à intervalle régulier.</p> <p>Ou, selon le résultat de coproscopie, 1 à 4 fois par an.</p>

II Méthodologie

2.1 Échantillonnage

2.1.1 Choix des établissements vétérinaires

Le projet visait la participation des médecins vétérinaires œuvrant dans le domaine des animaux de compagnie. Il a été présenté aux praticiens par une lettre d'invitation (Annexe I, p. xi) diffusée lors d'une activité scientifique de l'Académie de médecine vétérinaire du Québec (AMVQ), qui accueillait une centaine de vétérinaires, et via le groupe de discussion sur Internet de la même association, qui comportait en 2004 environ 280 médecins vétérinaires inscrits. Les vétérinaires d'une trentaine d'établissements ont montré leur intérêt et ils ont été contactés par téléphone pour préciser les besoins en nombre d'échantillons et la méthodologie à suivre. Trente-deux établissements vétérinaires, constitués d'un bureau, 19 cliniques et 12 hôpitaux vétérinaires, répartis dans 13 régions administratives du Québec, ont alors confirmé leur participation à cette enquête. Ainsi, tous les établissements intéressés rendu à cette étape, ont été inclus dans le projet. Au Québec, on compte environ 470 établissements vétérinaires (incluant les centres, hôpitaux, cliniques, bureaux, services à domicile et autres) qui font de la pratique canine et féline (Tableau VI, p. 40).

Une fois le projet accepté par le vétérinaire, une boîte, contenant les instructions (Annexe II, p. xii) et le matériel nécessaire, a été expédiée par courrier rapide.

Tableau VI. Nombre approximatif de pratiques vétérinaires canines et félines au Québec, selon la région. (Source : site Internet de l'Ordre des médecins vétérinaires du Québec, www.omvq.qc.ca)

Région	Nombre de pratiques vétérinaires
Abitibi	8
Bas-St-Laurent, Gaspésie, Côte-Nord	35
Capitale-Nationale	42
Centre-du-Québec	22
Chaudière-Appalaches	11
Estrie	24
Lanaudière	25

Région	Nombre de pratiques vétérinaires
Laurentides	37
Laval	15
Mauricie	17
Montréal	105
Montréal	92
Outaouais	19
Saguenay-Lac-St-Jean	22

2.1.2 Choix des animaux

Des consignes écrites (Annexe II, p. xii), quant au choix des animaux, ont été acheminées aux établissements participants au début du projet. Durant la période ciblée, le personnel devait prélever un échantillon de matières fécales de tous les chiens et les chats présentés dans leur établissement vétérinaire, que ce soit pour un examen de routine, une chirurgie électorive, un cas clinique ou une pension. Chaque animal ne devait être échantillonné qu'une seule fois. Si le patient avait été vermifugé récemment (moins de deux mois), le nom du médicament et la date de vermifugation étaient indiqués sur le formulaire. Les critères d'exclusion étaient :

- Échantillons groupés, c'est-à-dire qui regroupent des prélèvements de plusieurs animaux gardés ensemble.

- Le programme saisonnier 2004 de prévention contre la dirofilariose ou les puces (avec les formes commerciales d'ivermectine/pyrantel, milbemycine, moxidectin ou sélamectin) est déjà commencé.

Dans le cadre de cette étude, l'objectif d'échantillonnage visait près de 1 500 chiens et 1 500 chats. La taille de l'échantillon a été déterminée à partir d'une estimation de prévalence à 10 %, avec une erreur de 10 % et un intervalle de confiance à 95 %. Cela correspondait à 50 échantillons canins et 50 félins dans chaque établissement qui participait.

2.1.3 Collecte des échantillons

Le personnel des cliniques vétérinaires participantes était responsable de ramasser un seul échantillon par animal, selon des consignes écrites (Annexe II, p. xii). Il était possible pour eux de demander la collaboration des propriétaires. Une bonne partie du matériel nécessaire leur était fourni : les questionnaires, les étiquettes d'identification des échantillons et les sacs à congélation. Les selles fraîches étaient placées dans des sacs à congélation de 945 ml à fermeture hermétique. La quantité de matières fécales récoltée était au minimum l'équivalent du format d'un pouce de la main. Les sacs identifiés étaient gardés au réfrigérateur à 4 °C afin d'assurer la conservation des structures parasitaires. Une fois par semaine, les échantillons étaient expédiés avec des sacs de réfrigération (de type Ice-Pak[®]), par courrier rapide privé (les connaissements pré-adressés étaient fournis), au laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine vétérinaire à St-Hyacinthe, afin d'y être analysés pour la présence de parasites gastro-intestinaux.

2.1.4 Collecte de données

Un questionnaire a été bâti afin de recueillir des informations sur le signalement de l'animal, son milieu et son style de vie ainsi que les traitements reçus antérieurement contre les parasites. Après une première ébauche, le questionnaire a été envoyé dans 3 cliniques vétérinaires pour être évalué quant à la facilité pour le

compléter, le temps estimé pour la tâche et la qualité des questions. Suite à leurs commentaires, des ajustements ont été apportés au formulaire et une nouvelle version a été produite.

Chaque échantillon envoyé devait être accompagné d'un questionnaire complété. Il a été suggéré au personnel des établissements vétérinaires de remplir le formulaire à l'aide du dossier médical et, si possible, du propriétaire. Un modèle du questionnaire se trouve en annexe (Annexe III, p. xiv).

Suite à la période d'échantillonnage et d'analyse, une deuxième communication, par téléphone et par fax, a dû être faite auprès du personnel technique de plusieurs des établissements participants, afin de compléter le mieux possible les informations manquantes. Après cette intervention, plusieurs informations demeuraient incomplètes particulièrement au niveau de la provenance des animaux adultes et du nombre quotidien d'heures passées à l'extérieur. Cette situation présageait quelque limite quant au choix des facteurs dont on voulait analyser l'effet sur la prévalence parasitaire.

2.1.5 Période

Avril et mai ont été retenus pour la récolte des échantillons car ils constituent une période de grande affluence dans les établissements vétérinaires, à cause de l'approche de la saison de prévention contre les vers du cœur et les puces. Cela devait faciliter la récolte et l'envoi d'un plus grand nombre de spécimens. Toutes les pratiques vétérinaires qui participaient au projet ne commençaient pas les prélèvements et les envois d'échantillons simultanément, la même semaine d'avril, mais chacune allait faire un envoi par semaine pendant 2 mois.

2.2 Analyse de laboratoire

Au laboratoire, les échantillons ont été conservés à 4 °C. Pour détecter et identifier les éléments parasites, l'analyse coproscopique selon la technique de flottation par double centrifugation a été effectuée (Foreyt 1989).

2.2.1 Description de la technique

Les matières fécales sont mélangées uniformément à l'intérieur du sac par pétrissage du contenant. Avec une balance électronique (SARTORIUS[®], de précision 0,01 g), 2 g de selles sont pesés et déposés dans un bécher en nalgène de 50 ml. L'échantillon est ensuite solubilisé par l'ajout de 10 ml d'eau du robinet. Cette suspension est filtrée au travers d'une double épaisseur de coton fromage placée sur un autre bécher de 50 ml. Quelques millilitres d'eau sont utilisés pour le rinçage du contenant initial. À l'aide d'un abaisse-langue, le filtre contenant les débris est replié et pressé pour en extraire le maximum de liquide. Par la suite, le filtrat est transféré dans un tube à centrifugation en plastique de 15 ml.

Les tubes sont équilibrés selon leur masse à l'aide d'une balance à plateaux (FISHER SCIENTIFIC) et centrifugés une première fois à 400 G (1500 rpm) pendant 10 minutes (centrifugeuse de table HN-S II de IEC). Après cette étape, le surnageant est rejeté, le tube est rempli au tiers avec une solution saturée de sulfate de zinc (450 g de ZnSO₄ dans 1 L d'eau du robinet, densité = 1,20) et le culot est remis en suspension à l'aide d'un agitateur électrique (VORTEX-GENIE[®]). Ensuite, la solution de flottation est ajoutée jusqu'à la formation d'un ménisque positif et une lamelle de 22 mm² est placée sur le dessus. Le tube est centrifugé de nouveau pendant 10 minutes à 400 G. La lamelle est soulevée délicatement et apposée sur une lame de microscope 25 mm X 75 mm, sur laquelle on a pris soin, au préalable, de déposer une goutte de solution saturée de saccharose (1700 g de sucre de table dans 1 L d'eau du robinet, densité = 1,30) afin de faciliter la détection de *Cryptosporidium* spp. Une coloration rosée des ookystes est alors produite.

L'examen systématique de toute la lamelle était effectué au grossissement total de 100X au microscope optique binoculaire et, au besoin, la présence d'éléments parasitaires a été confirmée à 400X. En plus des œufs de *Toxocara* spp. et d'*Ancylostoma* spp., la présence de tous les stades fécaux des autres parasites a également été notée.

2.2.2 Identification

Les kystes, les ookystes et les œufs ont été identifiés selon leur genre ou leur espèce, en se basant sur les critères structuraux et morphométriques reconnus (Bowman 1999; Foreyt 2001; Sloss et coll. 1994). Précisons que, malgré leur forme semblable et un chevauchement possible de leurs dimensions, les œufs des genres *Ancylostoma* et *Uncinaria*, ont été différenciés sur la base leur dimension, par micrométrie (*Uncinaria* : 45 µm X 75 µm; *Ancylostoma* : 40 µm X 60 µm).

Le résultat était exprimé sur une base qualitative selon la présence ou l'absence du parasite. La présence d'au moins un œuf, kyste ou ookyste d'une espèce parasitaire sur la lame a été retenue comme critère de positivité.

2.3 Analyse statistique

2.3.1 Type d'analyse

L'exploration des données a été effectuée avec le logiciel NCSS (Hintze 2001) et l'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SAS (SAS Institute, Cary, NC, USA).

La prévalence pour la période donnée et les intervalles de confiance exacts (IC) à 95 % ont été calculés pour chaque parasite. La prévalence d'un parasite est obtenue en divisant le nombre d'animaux positifs à ce parasite par le nombre total d'échantillons pour l'espèce animale concernée.

Pour explorer l'effet de certains facteurs reliés à l'animal, à son milieu et à son style de vie sur la prévalence parasitaire, le test de régression logistique multiple a été utilisé. Les caractéristiques choisies se trouvent dans les Tableau VII (p. 46) pour la population canine et VIII (p. 47) pour la population féline. Dans l'application du test statistique, certaines variables indépendantes ont été reliées à des strates d'âge particulières. Par conséquent, trois analyses de régression logistique séparées ont été effectuées pour tester l'effet des variables applicables sur la prévalence de chaque parasite : 1) pour tous les animaux selon l'espèce animale hôte, 2) pour les animaux ≤ 6 mois d'âge et 3) pour les animaux > 6 mois d'âge (Tableaux VII et VIII).

De façon plus détaillée, l'analyse de l'association entre le parasitisme à *Toxocara* spp. ou *Ancylostoma* spp. et les différentes caractéristiques a été faite en deux étapes. D'abord, la régression logistique univariée a permis une première sélection des variables indépendantes qui avaient un effet significatif au seuil de 0,15 sur la prévalence du parasite. Ensuite, les variables choisies ont été testées dans le modèle de régression logistique multiple par procédure de sélection pas à pas, et celles qui demeuraient significatives au seuil de 0,1 après ajustement pour les autres, étaient retenues dans le modèle final. Le choix d'une erreur alpha plus grande que 0,05 était motivé par la volonté, puisqu'il s'agit d'un processus exploratoire, d'être moins restrictif et ainsi, de permettre l'expression de certains effets qui autrement ne seraient pas retenus par le test. Le test de Wald a été utilisé pour évaluer l'hypothèse nulle que tous les bêta (paramètres du modèle) égalent zéro. La grandeur de l'effet d'une caractéristique sur la prévalence était exprimée par un rapport de cote et son intervalle de confiance à 95 %.

Tableau VII. Liste des variables indépendantes incluses dans les modèles d'analyses de régression logistique pour la population canine. (Il y a un ✓ dans la case du modèle où la variable est applicable). (La variable dépendante est la prévalence de *Toxocara canis* ou d'*Ancylostoma caninum*.)

Variable indépendante	Catégories	Modèle ^a		
		Tous	≤ 6 mois	> 6 mois
1 Âge	0-6 mois >6-12 mois >12 mois	✓		✓
2 Sexe	Mâle Femelle	✓	✓	✓
3 Statut reproducteur	Entier Stérilisé			✓
4 Provenance à l'acquisition	Particulier Animalerie Autres ^b		✓	
5 Avoir la possibilité d'aller à l'extérieur	Oui Non	✓	✓	✓
6 Extérieur en laisse	Oui Non	✓	✓	✓
7 Extérieur en enclos ou attaché dans la cour	Oui Non	✓	✓	✓
8 Extérieur en liberté	Oui Non	✓	✓	✓
9 Région administrative du domicile	Montréal Monterégie Gaspésie/Bas-St-Laurent Mauricie/Lanaudière Laurentides/Laval Autres ^c	✓	✓	✓
10 Programme de prévention dirofilariose 2003	Oui Non			✓

a Ajustement du modèle : Test de Wald : pour *T. canis* : **Tous** ($\chi^2 = 31,6$, $p < 0,0001$); **≤ 6 mois** ($\chi^2 = 3,3$, $p = 0,07$); **> 6 mois** ($\chi^2 = 7,9$, $p = 0,02$) et pour *A. caninum* : **Tous** ($\chi^2 = 9,0$, $p = 0,01$)

b Inclus : refuge, chenil d'élevage, chenil commercial

c Inclus : Abitibi-Témiscamingue, Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches, Estrie, Outaouais et Saguenay-Lac-St-Jean

Tableau VIII. Liste des variables indépendantes incluses dans les modèles d'analyses de régression logistique pour la population féline. (Il y a un ✓ dans la case du modèle où la variable est applicable). (La variable dépendante est la prévalence de *Toxocara cati*.)

Variable indépendante	Catégories	Modèle ^a		
		Tous	≤ 6 mois	> 6 mois
1 Âge	0-6 mois >6-12 mois >12 mois	✓		✓
2 Sexe	Mâle Femelle	✓	✓	✓
3 Statut reproducteur	Entier Stérilisé			✓
4 Provenance à l'acquisition	Particulier Animalerie Autres ^b		✓	
5 Possibilité d'aller à l'extérieur en liberté	Oui Non	✓	✓	✓
6 Chasse	Oui Non	✓	✓	✓
7 Région administrative du domicile	Montréal Montérégie Gaspésie/Bas-St-Laurent Mauricie/Lanaudière Laurentides/Laval Autres ^c	✓	✓	✓
8 Programme de prévention dirofilariose 2003	Oui Non			✓

a Ajustement du modèle : Test de Wald : **Tous** ($\chi^2 = 31,9$, $p < 0,0001$); **≤6 mois** ($\chi^2 = 8,1$, $p = 0,04$); **>6 mois** ($\chi^2 = 20,1$, $p < 0,0001$)

b Inclus : trouvé (errant), refuge, chatterie d'élevage et ferme

c Inclus : Capitale-Nationale, Centre-du-Québec, Estrie, Outaouais et Saguenay-Lac-St-Jean

2.3.2 Description des variables

La variable « âge » a été considérée pour les chiens et les chats. Elle a été séparée en trois catégories (0-6 mois, > 6-12 mois et > 12 mois), pour fins de comparaison avec les études antérieures.

La variable « sexe », mâle ou femelle, a été incluse dans tous les modèles.

Le « statut reproducteur », entier ou stérilisé, a été attribué aux chiens et aux chats de plus de 6 mois, car l'âge moyen pour la stérilisation des chiots et chatons est environ 6 mois. L'effet de la gestation ou de la lactation n'a pas pu être vérifié à cause du très petit nombre d'animaux avec ce statut (aucune chienne et seulement 3 chattes). Ces dernières ont été incluses dans la catégorie « entier ». La stérilisation signifie la castration des mâles et l'ovariectomie des femelles.

La « provenance à l'acquisition » représente le lieu où était hébergé l'animal lorsqu'il a été acquis par son propriétaire actuel. Pour vérifier l'effet résiduel des infections parasitaires (la durée de vie moyenne des nématodes est de 4-6 mois) dû au lieu de naissance, cette variable a été considérée dans le modèle pour les chiens et chats âgés de 6 mois et moins. De nouveaux regroupements ont dû être faits à cause du nombre peu élevé d'échantillons et de cas dans chaque catégorie. Par conséquent, les groupes utilisés pour l'analyse ont été : « particulier », « animalerie » et « autre ».

« Aller à l'extérieur » a été considérée pour les chiens. Il s'agit d'une variable binaire (oui/non). Tous ceux qui entraient dans la catégorie « oui », avaient une indication sur le questionnaire d'une activité extérieure et/ou du temps passé quotidiennement à l'extérieur pour d'autres raisons que « faire ses besoins ».

« Laisse », « enclos » et « liberté » sont trois variables binaires de type « oui/non » qui caractérisent le type d'activité extérieure qui était pratiquée par les chiens et ceux-ci pouvaient faire plus d'une activité. Les variables correspondent aux activités proposées dans le questionnaire : promenades en laisse, périodes en enclos (ou attaché dans la cour) et périodes de liberté (dans le quartier, au parc, en forêt ou dans les champs). Les variables ne tiennent pas compte du temps consacré quotidiennement à l'activité, de sa régularité, ni des variations saisonnières possibles en terme d'activités extérieures. Les chiens qui n'allaient pas à l'extérieur se retrouvent dans la catégorie « non » pour les 3 variables d'activité.

Le fait d'« aller à l'extérieur en liberté » pour un chat peut l'exposer davantage aux parasites, par rapport à un chat gardé à l'intérieur, c'est pourquoi cette variable a été considérée dans tous les modèles pour l'espèce féline. Comme il a été mentionné précédemment, la durée, la régularité et les variations saisonnières des périodes de liberté n'ont pas été considérées.

L'activité de « chasse » a été considérée dans les modèles pour les chats, puisqu'il s'agit d'un mode d'infection parasitaire reconnu. Les chats qui chassaient étaient également libres à l'extérieur.

Pour vérifier si les régions pouvaient avoir un effet sur la prévalence parasitaire, la variable « région administrative » a été incluse dans tous les modèles, canins et félins. À cause de la taille des échantillons provenant de certaines régions administratives du Québec, celles-ci ont dû être regroupées en 6 catégories (voir Tableau VII, p. 46).

Les chiens de plus de 6 mois pouvaient avoir reçu des traitements préventifs contre la dirofilariose, entre mai et novembre 2003, donc la saison précédant les prélèvements. Il s'agissait le plus souvent d'un programme constitué de 4 à 6 traitements mensuels. La variable « programme de prévention contre la dirofilariose » a été incluse dans les modèles des chiens adultes, pour explorer son influence possible sur le parasitisme à *Toxocara* et *Ancylostoma*. Puisque cette saison s'étendait de mai-juin à octobre-novembre 2003, les animaux de moins de 6 mois,

dont on a prélevé les selles pour le projet au printemps 2004, n'ont pas pu recevoir ces traitements préventifs. Les chats adultes ont pu également profiter des traitements mensuels durant la même période (avec REVOLUTION[®], de Pfizer Canada, dans tous les cas), mais la raison pour prescrire ce médicament à large spectre d'action était sans doute la prévention contre les puces. Or, le questionnaire ne faisait pas allusion à ce parasite externe.

III Résultats

3.1 Description de la population

Globalement, les échantillons de selles ont été prélevés et analysés dans un intervalle de trois mois, du 1^{er} avril au 30 juin 2004. De tous les échantillons reçus entre le 13 avril et le 29 juin 2004, 1 093 provenant de l'espèce canine et 587 de l'espèce féline, ont été analysés. Dix échantillons ont été exclus des analyses dans le cadre du projet, pour les raisons suivantes : pas de formulaire accompagnant l'échantillon (2), réception des échantillons en juillet (4), et deuxième échantillon d'un même animal (4). Dans le groupe des 1 093 chiens, 9 individus provenaient du même milieu; il s'agissait de chiens de traîneau. Pour assurer l'indépendance des données, un seul de ces chiens a été sélectionné de façon aléatoire simple, c'est-à-dire par tirage au sort, et inclus dans la base de donnée pour les calculs de prévalence et l'association aux différents facteurs.

Des 32 établissements vétérinaires qui avaient accepté d'adhérer au projet, 31 ont envoyé des échantillons de selles de leurs patients. Seulement 5 pratiques ont acheminé 8 boîtes d'échantillons au laboratoire (correspondant à 8 semaines de prélèvements) et 12 participants, qui ont commencé plus tard ou qui se sont essouffés en cours de route, ont envoyé moins de 5 colis. Un des établissements était une clinique vétérinaire faisant de la pratique féline exclusivement; il était attendu que le nombre d'échantillons canins fournis serait nul. La consigne donnée au départ, d'échantillonner tous les animaux présentés à leur établissement vétérinaire pendant 2 mois, n'a été respectée par aucun des participants au projet. La comparaison entre la quantité de spécimens qui a été envoyée par chacun et le volume approximatif de

cas qui leur a été présenté dans une période de 8 semaines indique que de 0,4 à 28 % de leurs patients auraient, en fait, été échantillonnés durant la période du projet (voir l'Annexe IV, p. xv). Par conséquent, le nombre d'échantillons reçus a été moindre que prévu, représentant 73 % de l'échantillonnage canin et 39 % de l'échantillonnage félin attendus.

Le délai moyen entre la date de prélèvement indiquée sur le formulaire et la date de réception au laboratoire, était de 6,2 jours (écart-type = 4,3) et le délai moyen entre l'arrivée au laboratoire et l'analyse des matières fécales, était de 7,5 jours (écart-type = 5,5). Ainsi, en moyenne, un échantillon de selles était examiné 13,8 jours (écart-type = 6,7) suivant son prélèvement. Peu de transformation ou dégradation des œufs de nématodes n'a été noté lors des examens microscopiques et ceci concorde avec l'expérience de Foreyt (1989) qui rapporte que plusieurs stades parasites supportent, sans grands dommages, une conservation d'au moins 2 mois, à 4 °C.

Les signatures, sur les questionnaires qui accompagnaient les échantillons, reflétaient une grande diversité de répondants, dans un même établissement et d'un établissement à l'autre. Il s'agissait parfois de médecins vétérinaires, de techniciens, de réceptionnistes et même de propriétaires d'animaux.

Les informations obtenues par le biais des questionnaires permettent une certaine description des populations canine et féline échantillonnées.

3.1.1 Population canine

La presque totalité des chiens (95 %) étaient qualifiés d'animaux de compagnie, les autres étaient des chiens de travail (traîneau, ferme, chasse, reproduction ou autre) ou d'exposition.

Ils recevaient, pour la plupart, de la nourriture commerciale. Seulement 5 chiens (0,5 % de la population) pouvaient recevoir de la viande ou des abats crus.

L'âge médian des chiens était de 2,8 ans [IC95 %= 2,3-3,1] et 20 % de cette population avaient moins de 6 mois (Tableau IX et Figure 6).

Les principales caractéristiques de l'échantillonnage canin, autres que l'âge, sont décrites dans le Tableau X (p. 54). La distribution des mâles et des femelles était proche de 50 : 50. Soixante et un pour cent des chiens étaient stérilisés au moment du prélèvement. De plus, les animaux de 0 à 6 mois n'étaient pas stérilisés pour la majorité (91 %), alors qu'après l'âge de 6 mois 26 % demeuraient entiers

Tableau IX. Description de l'échantillon canin (n= 1 085) selon l'âge

Caractéristique	Valeur	
Âge (année)		
Médian [IC95 %]	2,8 [2,3-3,1]	
Moyen (écart type)	4,0 (3,8)	
Min-max	0,1 – 18,0	
Par catégorie (mois)		
0-6	216	(19,9) ^a
> 6-12	120	(11,1)
> 12	749	(69,0)

a Nombre et pourcentage relatif (%)

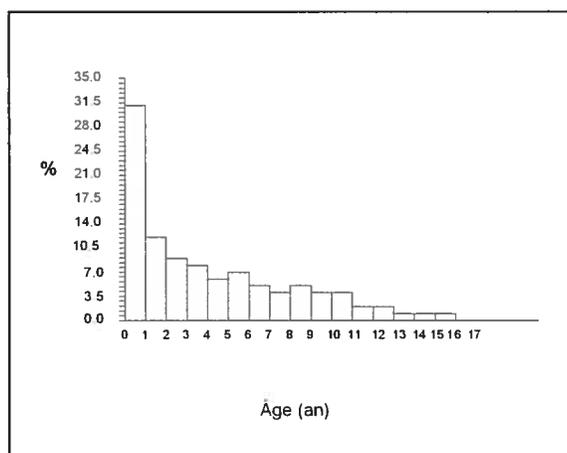


Figure 6. Histogramme de la distribution de l'âge dans le groupe des chiens (n=1085)

Tableau X. Description de l'échantillon canin (n = 1 085) selon différentes caractéristiques

Caractéristiques		Nombre	% relatif
Sexe	N= 1084 ^a		
Femelle		530	49
Mâle		554	51
Statut reproducteur^b	N= 1084		
Castré		664	61
Entier		421	39
Possibilité d'aller à l'extérieur	N=1083		
Non (seulement pour les besoins)		152	14
Oui		931	86
Type d'activité extérieure^c	N= 930		
En laisse		647	70
Dans la cour (en enclos ou attaché)		312	34
Périodes de liberté		304	33
Cohabitation avec d'autres chiens et/ou chats	N= 1083		
Non		618	57
Oui		465	43
Région administrative du domicile	N=1085		
Montréal		164	15
Montérégie		329	30
Gaspésie/Bas-St-Laurent		150	14
Mauricie/Lanaudière		155	14
Laurentides/Laval		129	12
Estrie/Centre-du-Québec		55	5,1
Capitale-Nationale/Chaudière-Appalaches		44	4,0
Outaouais		19	1,8
Saguenay-Lac-St-Jean/Abitibi		40	3,7
Provenance (animaux ≤6 mois)	N=215		
Animalerie		69	32
Particulier		65	30
Élevage		73	34
Errant		0	-
Autres (Chenil. Refuge. Ferme)		8	3,7
Programme de prévention dirofilariose, saison 2003 (animaux >6 mois)	N= 861		
Non		456	53
Oui		405	47

a Le nombre total d'animaux pour lesquels l'information était disponible

b Aucune chienne n'était en gestation ou en lactation au moment du prélèvement

c L'addition des pourcentages est plus grande que 100, car certains chiens faisaient plus d'un type d'activité

Les propriétaires s'étaient procuré leur jeune animal (<6 mois) soit d'un élevage (34 %), d'une animalerie (32 %), d'un particulier (30 %) ou, occasionnellement, d'une autre source (Tableau X, p. 54).

Il existait un certain nombre de chiens (152/1 083) qui n'allaient pas à l'extérieur, sauf pour leurs besoins d'élimination. De ceux-ci, 30 % étaient du groupe des 0 à 6 mois.

Une bonne proportion (43 %) des chiens vivaient au contact d'autres chiens ou chats. Par contre, on ne sait pas s'il s'agissait de chiens ou de chats, ni le nombre de ces animaux.

Les chiens de plus de 6 mois avaient reçu des médicaments dans le cadre d'un programme de prévention contre la dirofilariose en 2003 dans une proportion de 47 % (Tableau X, p. 54). Il s'agissait d'un des produits suivants : HEARTGUARD-30[®] PLUS (Merial), INTERCEPTOR[®] ou SENTINEL[®] (Novartis Animal Health Canada), PROHEART[™] 6 (Wyeth Animal Health) ou REVOLUTION[®] (Pfizer Canada). Les chiens adultes ayant la possibilité d'aller à l'extérieur ont reçu ces traitements dans une proportion de 48 % comparé à 38 % pour les chiens n'allant pas dehors excepté pour leurs besoins d'élimination (Tableau XI).

Tableau XI. Nombre de chiens de plus de 6 mois qui ont reçu des médicaments dans le cadre d'un programme contre la dirofilariose pour la saison 2003, selon la possibilité qu'ils avaient d'aller ou non à l'extérieur

Extérieur	Traitement dirofilariose				Total	
	Non		Oui			
Non	66	(62) ^a	41	(38)	107	(100)
Oui	390	(52)	363	(48)	753	(100)
Total	456		404		860	

a Pourcentage entre parenthèses

3.1.2 Population féline

Les chats étaient principalement considérés tels des animaux de compagnie (98 %); les autres servaient de chat de ferme ou de reproduction.

Les félins recevaient le plus souvent une alimentation commerciale et seulement 3 chats (0,5 % de tous les animaux) recevaient de la viande ou des abats crus.

La proportion de chats de moins de 6 mois était de 24 % et l'âge médian de ce groupe était de 1,7 an [IC95 % = 1,1-2,0] (Tableau XII et Figure 7).

Tableau XII. Description de l'échantillon félin (n = 586) selon l'âge^a

Caractéristique	Valeur	
Âge (année)		
Médian [IC95 %]	1,7 [1,1-2,0]	
Moyen (écart type)	3,5 (3,9)	
Min-max	0,1 – 18,5	
Par catégorie (mois)		
0-6	142	(24,2) ^b
> 6-12	101	(17,2)
> 12	343	(58,5)

a L'information n'était pas connue pour un des chats

b Nombre et pourcentage relatif (%)

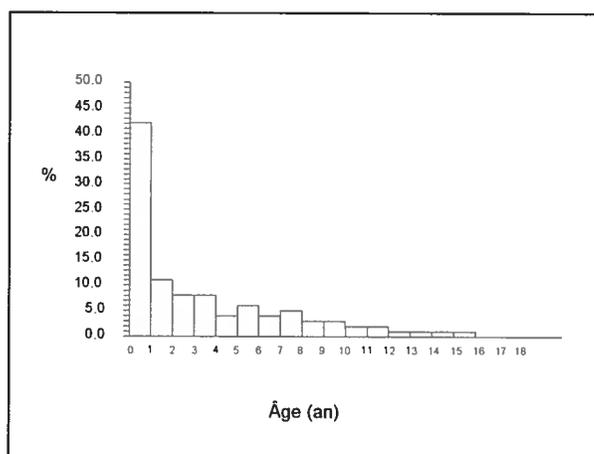


Figure 7. Histogramme de la distribution de l'âge dans le groupe des chats (n = 586)

D'autres caractéristiques de l'échantillonnage félin sont décrites dans le Tableau XIII (p. 58). On voit que la distribution des mâles et des femelles s'approchait du rapport 50 : 50. De plus, 64 % des chats étaient stérilisés au moment du prélèvement, les plus jeunes (0 à 6 mois) dans une proportion de 20 %, les plus vieux (plus de 6 mois) de 78 %.

Les chatons provenaient, à l'acquisition par leur propriétaire, soit d'une animalerie (46 %), d'un particulier (34 %) ou d'une autre source (10 %) comme un refuge ou un élevage, alors que 9,4 % étaient trouvés errants.

Plus de la moitié (54 %) des chats partageaient leur domicile avec d'autres chats ou des chiens, mais comme mentionné plus haut, le questionnaire ne demandait pas de préciser ni le nombre ni l'espèce.

Vingt-trois pour cent des chats avaient la possibilité d'aller librement à l'extérieur et, parmi ceux-ci, presque le tiers (31 %) étaient réputés prédateurs. Toutefois, les chats chasseurs ne représentaient que 7 % de toute la population féline échantillonnée (Tableau XIII, p. 58). De ces chats qui allaient dehors en liberté, la majorité (92 %) avaient plus de 6 mois d'âge, 73 % étaient des animaux stérilisés et 11 % avaient reçu des médicaments contre la dirofilariose la saison précédente (REVOLUTION[®], de Pfizer Canada, dans tous les cas). En contrepartie, la population de chats qui n'allaient pas dehors était constituée d'une proportion de 30 % de jeunes chats de 0 à 6 mois, 61 % étaient stérilisés et seulement 3 % avaient reçu des médicaments contre la dirofilariose en 2003.

Tableau XIII. Description de l'échantillon félin (n = 587) selon différentes caractéristiques

Caractéristiques		Nombre	% relatif
Sexe	N=585 ^a		
Femelle		284	48
Mâle		301	52
Statut reproducteur^b	N=584		
Castré		375	64
Entier		209	36
Possibilité d'aller à l'extérieur en liberté	N=574		
Non		442	77
Oui		132	23
Chasse	N=574		
Non		533	93
Oui		41	7
Cohabitation avec d'autres chiens et/ou chats	N=579		
Non		268	46
Oui		311	54
Région administrative du domicile	N=587		
Montréal		193	33
Montréal		116	20
Gaspésie/Bas-St-Laurent		56	9,5
Mauricie/Lanaudière		44	7,5
Laurentides/Laval		84	14
Estrie/Centre-du-Québec		23	3,9
Capitale-Nationale/Chaudière-Appalaches		62	11
Outaouais		4	0,7
Saguenay-Lac-St-Jean		5	0,9
Provenance (animaux ≤6 mois)	N=139		
Animalerie		64	46
Particulier		48	34
Élevage		5	3,6
Errant		13	9,4
Autres (Refuge. Ferme)		9	6,5
Programme de prévention dirofilariose saison 2003 (animaux >6 mois)	N=442		
Non		410	93
Oui		32	7,2

a Le nombre total d'animaux pour lesquels l'information était disponible

b 3 chattes seulement étaient en gestation ou en lactation au moment du prélèvement; elles ont été incluses dans la catégorie « Entier »

3.2 Prévalences des parasites

L'analyse en laboratoire des échantillons de matières fécales de chiens (n = 1 085) et de chats (n = 587) présentés dans 31 établissements vétérinaires a été faite dans le but d'estimer la prévalence parasitaire dans ces populations.

La proportion globale des chiens et des chats positifs à au moins une espèce de parasite trouvée à la coproscopie était respectivement de 15,9 % et 10,6 %. De tous les chiens parasités (n = 172), 76 % étaient infectés d'un seul genre de parasite, alors que 21 % présentaient une infection combinée de deux et 3 % de trois genres de parasites. Chez les chats infectés (n = 62), 10 individus (16 %) présentaient une co-infection de deux genres de parasites, tandis que les autres (84 %) ne montraient, à l'examen, qu'une espèce parasitaire. Les infections combinées de parasites fécaux regroupaient le plus souvent deux espèces de protozoaires, soit *Giardia/Cryptosporidium*, *Cryptosporidium/Isospora* et *Giardia/Isospora* et parfois un helminthe et un protozoaire (*T. canis/Isospora* spp.)

Chez le chien, la prévalence de *Toxocara canis* était de 3,2 % [IC 2,3-4,5 %] et celle d'*Ancylostoma caninum* de 2,0 % [IC 1,3-3,1 %]. Douze autres genres de parasites ont été observés à l'analyse coproscopique des échantillons canins (Tableau XIV, p. 60).

Dans le groupe des chats, la prévalence de *Toxocara cati* était de 4,6 % [IC 3,1-6,6 %]. Il a d'ailleurs été le parasite le plus fréquemment observé dans les échantillons félines. Le Tableau XV (p. 60) donne la liste des autres parasites observés dans ces échantillons fécaux.

Tableau XIV. Prévalence des parasites détectés par coproscopie chez des chiens présentés dans des établissements vétérinaires du Québec d'avril à juin 2004

Parasite	+	%	IC 95 %
Helminthes			
<i>Ancylostoma caninum</i>	22	2,0	[1,3 - 3,1]
<i>Toxocara canis</i>	35	3,2	[2,3 - 4,5]
<i>Toxascaris leonina</i>	3	0,3	[0,1 - 0,8]
<i>Trichuris vulpis</i>	7	0,6	[0,3 - 1,3]
<i>Capillaria</i> spp.	1	0,1	[0,0 - 0,5]
<i>Taenia pisiformis</i>	1	0,1	[0,0 - 0,5]
<i>Alaria</i> spp.	6	0,6	[0,2 - 1,2]
Protozoaires			
<i>Cryptosporidium</i> spp.	33	3,0	[2,1 - 4,3]
<i>Giardia</i> spp.	45	4,2	[3,0 - 5,5]
<i>Isospora</i> spp.	57	5,3	[4,0 - 6,8]
<i>Sarcocystis</i> spp.	6	0,6	[0,2 - 1,2]
Ectoparasites			
<i>Cheyletiella</i> spp.	1	0,1	[0,0 - 0,5]
<i>Otodectes cynotis</i>	2	0,2	[0,0 - 0,7]
Trombiculidé (larve)	1	0,1	[0,0 - 0,5]
Total des positifs*	172	15,9	[13,7 - 18,2]

* Certains échantillons étaient positifs pour plus d'une espèce de parasite (n = 1 085)

Tableau XV. Prévalence des parasites détectés par coproscopie chez des chats présentés dans des établissements vétérinaires du Québec d'avril à juin 2004

Parasite	+	%	IC 95 %
Helminthe			
<i>Ancylostoma tubaeforme</i>	3	0,5	[0,1 - 1,5]
<i>Toxocara cati</i>	27	4,6	[3,1 - 6,6]
<i>Capillaria</i> spp.	5	0,9	[0,3 - 2,0]
<i>Taenia taeniaeformis</i>	2	0,3	[0,0 - 1,2]
Protozoaire			
<i>Cryptosporidium</i> spp.	3	0,5	[0,1 - 1,5]
<i>Giardia</i> spp.	3	0,5	[0,1 - 1,5]
<i>Isospora</i> spp.	20	3,4	[2,1 - 5,2]
<i>Sarcocystis</i> spp.	1	0,2	[0,0 - 1,0]
Ectoparasites			
<i>Cheyletiella</i> spp.	3	0,5	[0,1 - 1,5]
<i>Demodex cati</i>	2	0,3	[0,0 - 1,2]
<i>Otodectes cynotis</i>	3	0,5	[0,1 - 1,5]
Total des positifs*	62	10,6	[8,2 - 13,3]

* Certains échantillons étaient positifs pour plus d'une espèce de parasite (n = 587)

3.3 Relation entre les facteurs et l'infection parasitaire

Les questionnaires qui accompagnaient les échantillons ont permis la collection d'informations sur certaines caractéristiques liées à l'hôte lui-même, à son milieu et à son style de vie. L'analyse statistique de régression logistique est l'outil qui nous a permis d'explorer les effets potentiels de ces facteurs sur les prévalences parasitaires. L'association entre les facteurs et l'infection aux parasites *Toxocara canis* et *Ancylostoma caninum* chez le chien et *Toxocara cati* chez le chat a été vérifiée pour tous les animaux, puis pour les 2 strates d'âge (≤ 6 mois et > 6 mois), lorsque c'était possible.

3.3.1 *Toxocara canis*

3.3.1.1 Âge

L'âge des chiens qui excrétaient des oeufs de *Toxocara canis* s'étendait de 1,2 mois à 4,7 ans et la médiane se situait à 3,6 mois, ce qui veut dire que la moitié des animaux infectés étaient âgés de moins de 4 mois. L'âge médian des animaux non infectés, par contre, était de 3,0 ans. Même si des chiens de différents âges ont été trouvés infectés, la plus grande proportion d'animaux positifs se trouve dans le groupe des jeunes individus de 0 à 6 mois, soit 10,2 %. La Figure 8 (p. 62) montre le taux d'infection selon le groupe d'âge. Cette association à l'âge était fortement significative ($p < 0,0001$).

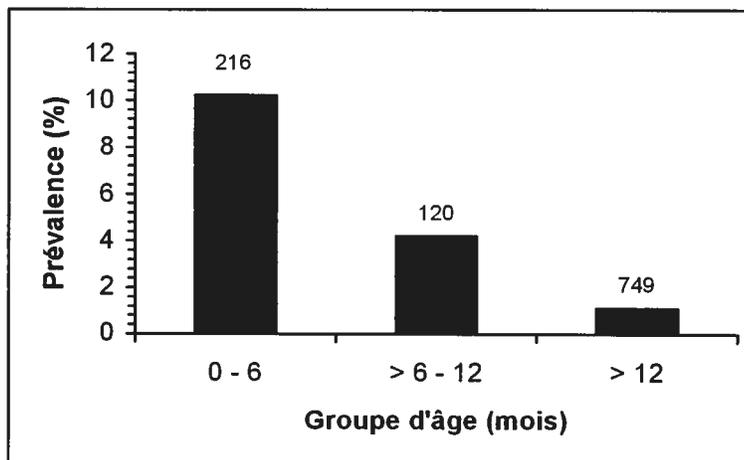


Figure 8. Prévalence de *Toxocara canis* chez les chiens de différents groupes d'âge. Le chiffre qui apparaît au-dessus des barres indique le nombre d'individus dans chaque groupe.

Dans le modèle final de la régression logistique multiple (Tableau XX, p. 69), les chiens de 6 à 12 mois, par rapport au groupe de référence des animaux de 0 à 6 mois, avaient un risque presque trois fois moindre d'être infectés avec *Toxocara canis*, car la cote de prévalence diminuait par un facteur de 0,38 [0,14 - 1,0]. Les chiens de plus de 12 mois d'âge, quant à eux, voyaient leur risque d'infection diminuer de presque 10 fois (rapport de cote (RC) de 0,10 [0,04 - 0,22]).

3.3.1.2 Sexe

Le taux d'infection des chiens mâles et femelles était de 3,2 % et 3,0 % respectivement. Cette variable n'a pas été retenue dans le modèle de régression logistique, ce qui mène à la conclusion qu'être mâle ou femelle n'avait pas d'influence significative sur la prévalence de *T. canis* chez les chiens.

3.3.1.3 Statut reproducteur

La corrélation entre le statut reproducteur, entier ou stérilisé, et la prévalence de *T. canis* a été vérifiée pour la strate d'âge > 6 mois. Le taux d'infection des chiens entiers était plus élevé que celui des chiens stérilisés (Tableau XVI). Cette variable a été sélectionnée au seuil de 0,15 dans l'analyse de régression logistique univariée, mais lors de l'inclusion dans le modèle de régression logistique multiple, elle n'a pas été retenue. On ne peut donc pas dire que le statut reproducteur (être stérilisé ou non), après 6 mois d'âge, a un effet sur la prévalence à *Toxocara canis* chez le chien.

Tableau XVI. Prévalence de *Toxocara canis* chez les chiens de plus de 6 mois selon leur statut reproducteur

Statut reproducteur	Positifs		Nombre total d'échantillons
	n	(%)	
Stérilisé	6	(0,9)	644
Entier	7	(3,1)	225
Total	13	(1,5)	869

n = nombre de chiens positifs; (%) = prévalence

3.3.1.4 Provenance à l'acquisition

Chez les jeunes, 10 chiens sur 65 (15,4 %) qui avaient été acquis d'un particulier, 5 sur 69 (7,2 %) achetés dans une animalerie et 7 sur 81 (8,6 %) d'une autre provenance (comme d'un élevage ou d'un refuge), étaient infectés. La variable n'a pas été sélectionnée; il n'y avait donc pas de corrélation significative entre cette variable et la prévalence à *Toxocara* dans la population canine.

3.3.1.5 Aller à l'extérieur

Le fait d'avoir la possibilité, pour un chien, d'aller à l'extérieur, en dehors du strict besoin d'élimination, n'a pas eu d'effet significatif sur la prévalence de *Toxocara canis* (Tableau XVII). Cette variable n'a pas été sélectionnée au seuil de 0,15 lors des analyses de régression logistique.

Tableau XVII. Prévalence de *Toxocara canis* chez les chiens selon la possibilité ou non d'aller à l'extérieur

Extérieur	Positifs à <i>T. canis</i>		Total
	n	(%)	
Non	7	(4,6)	152
Oui	28	(3,0)	931
Total	35	(3,2)	1 083

n = nombre de chiens positifs; (%) = prévalence

3.3.1.6 Type d'activité extérieure

L'effet du type d'activité extérieure sur la prévalence de *T. canis* a été testé avec les variables va « à l'extérieur en laisse », « à l'extérieur en enclos (ou attaché dans la cour) » et « à l'extérieur en liberté ». Les chiens pouvaient faire plus d'un type d'activité à la fois.

Le Tableau XVIII (p. 65) donne les proportions des animaux positifs à *T. canis* selon le type d'activité pratiquée à l'extérieur.

Tableau XVIII. Prévalence de *Toxocara canis* chez les chiens selon les trois variables représentant le type d'activité extérieure et par strate d'âge

Activité	Strate d'âge								
	≤ 6 mois			> 6 mois			Tous		
	+	(%)	Total	+	(%)	Total	+	(%)	Total
Laisse									
Non	9	(9.7)	93	8	(2,3)	342	17	(3.9)	435
Oui	13	(10.7)	122	5	(1,0)	525	18	(2.8)	647
Enclos									
Non	17	(11.3)	151	8	(1,3)	619	25	(3.2)	770
Oui	5	(7.8)	64	5	(2,0)	248	10	(3.2)	312
Liberté									
Non	13	(8.0)	162	9	(1,5)	616	22	(2.8)	778
Oui	9	(17)	53	4	(1,6)	251	13	(4.3)	304

La seule activité qui avait une certaine influence sur la prévalence de *T. canis* ($p = 0,07$) était la possibilité d'avoir des périodes de liberté pour la population des chiens de 6 mois et moins. La cote de prévalence augmentait alors par un facteur de 2,3 par rapport à celle des chiens sans périodes de liberté à l'extérieur (RC 2,3 [0,9-5,8]) (Tableau XX, p. 69).

3.3.1.7 Région administrative

Les prévalences par région administrative du domicile de l'animal apparaissent en annexe (Annexe VII, p. xix). Mais pour l'analyse de régression logistique, les régions ont été catégorisées (Tableau VII, p. 46) et aucun effet de la région sur la prévalence de *T. canis* n'a pu être établi.

3.3.1.8 Programme de prévention contre la dirofilariose

Les chiens de plus de 6 mois pouvaient avoir reçu des traitements préventifs contre la dirofilariose entre mai et novembre 2003 et, puisque la majorité de ces médicaments ont une action contre les ascaridés (voir Annexe IX, p. xxi), l'influence de cette caractéristique a été analysée.

Un certain effet du programme de prévention sur la prévalence de *T. canis* a été détecté ($p = 0,06$), avec une infection de 0,5 % des chiens ayant reçu des traitements contre la dirofilariose ($n = 405$) et de 2,2 % de ceux n'en ayant pas reçus ($n = 456$). La probabilité d'être infecté de ce parasite était 4 fois moindre si les chiens étaient sur un tel programme de prévention la saison précédente (RC 0,24 [0,05-1,1]) que s'ils ne l'étaient pas (Tableau XX, p. 69).

En conclusion, l'âge avait un effet sur la prévalence de *Toxocara canis*, et être plus vieux que 6 mois réduisait la probabilité, pour un chien, de s'infecter (Tableau XX, p. 69). Aussi, pour des chiens de plus de 6 mois, avoir reçu des traitements préventifs contre le ver du cœur pendant la saison précédente tendait à avoir un effet protecteur. Pour des chiens de 6 mois et moins, avoir des périodes de liberté à l'extérieur tendait à augmenter le risque d'infection à *T. canis*. Les autres facteurs n'ont pas montré d'influence sur la prévalence du nématode.

3.3.2 *Ancylostoma caninum*

L'analyse des associations entre les variables et l'infection à *Ancylostoma* n'a pas été possible pour les deux strates d'âge, compte tenu de la faible taille d'échantillon (aucune variable n'était significative au seuil de 0,15 pour les jeunes chiens de 0 à 6 mois) et du nombre insuffisant de cas (pour les chiens de plus de 6 mois). Ainsi, l'analyse de régression logistique a été effectuée pour tous les chiens, avec les variables applicables (Tableau VII, p. 46). L'effet de certains facteurs (par exemple, le statut reproducteur, la provenance à l'acquisition et le programme de prévention contre la dirofilariose) sur la prévalence n'a donc pas pu être testé. Les mêmes catégories que celles mentionnées précédemment pour l'analyse avec *Toxocara canis* ont été utilisées pour les variables où cela s'appliquait.

3.3.2.1 Âge

L'étendue d'âge des chiens infectés par *Ancylostoma caninum* va de 2,4 mois à 10,7 ans avec une médiane qui se situe à 2,3 ans.

La variable de catégories d'âge n'a pas été sélectionnée au seuil de 0,15 lors de l'analyse statistique, ce qui nous fait conclure qu'il n'y avait pas de différence de prévalence de ce parasite intestinal (Tableau XIX) selon l'âge.

Tableau XIX. Prévalence d'*Ancylostoma caninum* chez les chiens par catégorie d'âge

Catégorie d'âge (mois)	Positifs		Nombre total d'échantillons
	n	(%)	
0-6	8	(3,7)	216
>6-12	2	(1,7)	120
>12	12	(1,6)	749
Total	22	(2,0)	1085

n = nombre de chiens infectés; (%)= prévalence

3.3.2.2 Sexe

Les prévalences d'*A. caninum* chez les mâles et les femelles s'estimaient à 1,4 % et 2,6 % respectivement, et ces proportions n'ont pas été considérées différentes à l'analyse statistique. Ainsi, le sexe n'avait pas d'influence significative sur la prévalence d'*Ancylostoma caninum* chez les chiens.

3.3.2.3 Aller à l'extérieur

Tous les chiens infectés à *Ancylostoma* avaient la possibilité d'aller à l'extérieur, en dehors du strict besoin d'élimination. La prévalence dans ce groupe était de 2,4 %. Cette variable a été choisie au seuil de 0,15 après l'analyse univariée, mais n'a pas été retenue dans le modèle final de régression logistique multiple. On ne peut donc pas dire qu'aller à l'extérieur avait un effet significatif sur la prévalence d'*Ancylostoma* spp.

3.3.2.4 Type d'activité extérieure

La figure 9 illustre les prévalences d'*A. caninum* dans les groupes de chiens exposés et non exposés aux 3 facteurs correspondant aux types d'activité extérieure. Seule la variable « Périodes en enclos » a été sélectionnée au seuil de 0,15. La prévalence était significativement plus élevée ($p = 0,05$) dans le groupe des chiens qui passait du temps en enclos ou attachés à l'extérieur (3,5 %) par rapport à ceux qui n'en passait pas (1,4 %). La probabilité d'infection à *Ancylostoma* des premiers augmentait de 2,3 fois (RC 2,3 [1,0-5,4]) comparé aux chiens sans périodes en enclos (Tableau XX, p. 69).

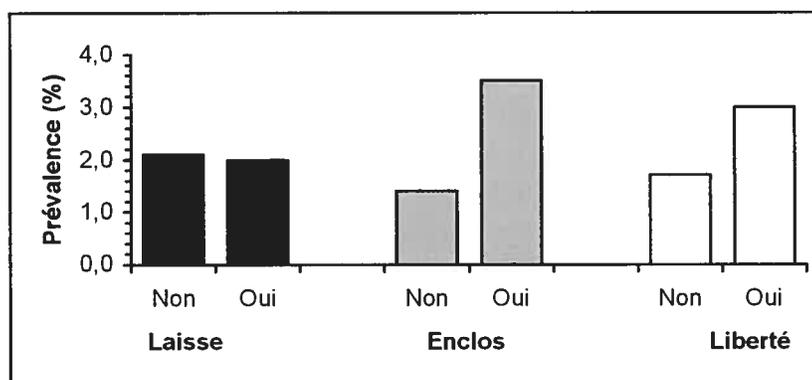


Figure 9. Prévalence d'*Ancylostoma caninum* chez les chiens, selon le type d'activité extérieure (3 variables) (Pour chaque variable, le nombre total de chiens est 1 082)

3.3.2.5 Région administrative

Les prévalences, par région administrative du domicile de l'animal, se retrouvent en annexe (Annexe VII, p. xix). Aucun effet des regroupements de régions sur la prévalence d'*A. caninum* n'a pu être établi.

En conclusion, seul « être gardé en enclos ou attaché dans la cour », a montré un effet sur la prévalence d'*A. caninum*. Ce facteur augmentait la probabilité, pour un chien, de s'infecter avec le ver en crochet (Tableau XX). Les autres variables n'ont pas manifesté leur influence sur la prévalence du parasite. L'effet du statut reproducteur, de la provenance à l'acquisition ou du programme de prévention contre la dirofilariose, n'a pas pu être mesuré, en raison de la faible taille d'échantillon dans les strates d'âge et du nombre insuffisant de cas.

Tableau XX. Les résultats des modèles de régression logistique multiple pour les associations entre les variables indépendantes et le parasitisme à *Toxocara* et *Ancylostoma* chez le chien présenté dans un établissement vétérinaire

Strate d'âge	Facteur	Association avec l'infection Rapport de cote [IC 95 %]		Valeur de p
Infecté avec <i>Toxocara</i>				
Tous	<u>Âge :</u>			< 0,0001
	≤ 6 mois	1,0		
	> 6 à 12 mois	0,38	[0,14 – 1,0]	
	> 12 mois	0,10	[0,04 – 0,22]	
>6 mois	<u>Programme préventif dirofilariose saison '03 :</u>			0,06
	Oui	0,24	[0,05 – 1,1]	
	Non	1,0		
≤ 6 mois	<u>Périodes extérieures de liberté :</u>			0,07
	Oui	2,3	[0,9 - 5,8]	
	Non	1,0		
Infecté avec <i>Ancylostoma</i>				
Tous	<u>Périodes extérieures en enclos ou attaché dans la cour :</u>			0,05
	Oui	2,3	[1,0 - 5,4]	
	Non	1,0		

3.3.2 *Toxocara cati*

3.3.3.1 Âge

L'âge des chats infectés de *Toxocara cati* s'étendait de 1,2 mois à 8 ans. L'âge médian se situait à 3,6 mois, alors que celui des chats non infectés était plus élevé, soit 1,9 an. Ainsi, même si des chats de tout âge ont été trouvés infectés par *T. cati*, la plus grande proportion d'animaux positifs (10,6 %) se trouve dans la catégorie des jeunes individus de 0 à 6 mois. La Figure 10 illustre le taux d'infection suivant l'âge des chats. Comme pour *T. canis* chez les chiens, l'association entre le facteur âge et l'infection à *T. cati* chez les chats était très significative ($p < 0,0001$).

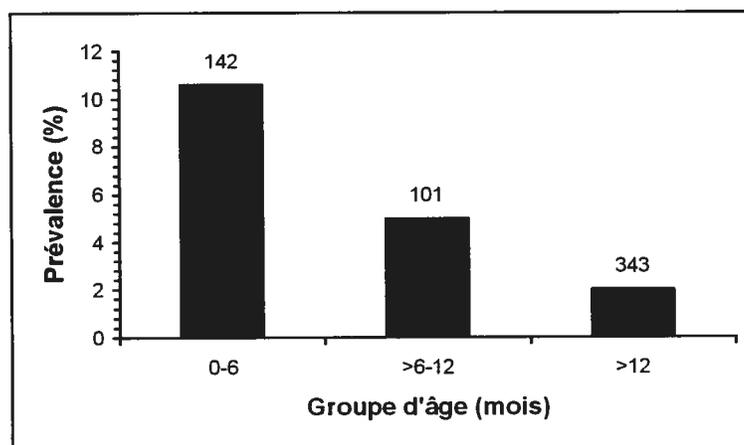


Figure 10. Prévalence de *Toxocara cati* chez les chats de différents groupes d'âge. Le chiffre qui apparaît au-dessus des barres indique le nombre d'individus dans chaque groupe.

Dans le modèle final de régression logistique multiple pour tous les chats (Tableau XXIII, p. 76), cette variable a été retenue. Le rapport de cote de 0,18 [0,05-0,63] pour les 6 à 12 mois signifie que ce groupe était presque 5 fois moins susceptible d'être infecté avec *T. cati* que les jeunes de 0 à 6 mois. Les chats de plus de 12 mois, quant à eux, voyaient leur risque diminuer de presque 15 fois (RC 0,07 [0,02-0,22]) par rapport au même groupe de référence.

3.3.3.2 Sexe

La prévalence chez les mâles était de 3,7 %, chez les femelles, de 5,6 %. Cette variable n'a pas été sélectionnée suite à l'analyse de régression univariée, ce qui nous permet de conclure que le sexe du chat n'avait pas d'influence significative sur la prévalence de *Toxocara cati* dans la population féline.

3.3.3.3 Statut reproducteur

Le statut reproducteur, entier ou stérilisé, a été vérifié pour la strate d'âge > 6 mois. Le fait d'être stérilisé ou non avait une influence significative ($p = 0,002$) sur l'infection à *Toxocara cati* chez les chats de plus de 6 mois d'âge, alors que 4 chats castrés sur 345 (1,2 %) et 8 chats entiers sur 96 (8,3 %) étaient infectés. Le statut entier augmentait la cote de prévalence par un facteur de 7,4 (RC 7,4 [2,1-26,0]) (Tableau XXIII, p. 76).

3.3.3.4 Provenance à l'acquisition

Comme pour *T. canis* chez les chiens, la variable « provenance à l'acquisition » de l'animal s'appliquait à la strate d'âge ≤ 6 mois, et les catégories utilisées pour l'analyse étaient : « particulier », « animalerie » et « autre ». Le groupe de référence dans le modèle final de régression logistique multiple était les chats provenant d'un particulier.

La prévalence de *T. cati* s'estimait à 18,8 % chez les chatons provenant d'un particulier, à 4,7 % chez ceux provenant d'une animalerie et à 13,6 % chez ceux d'une autre provenance, comme refuge, élevage ou chat trouvé. Dans le modèle final, cette variable est retenue ($p = 0,07$), indiquant qu'il y aurait une certaine influence du lieu de provenance des jeunes chats sur la prévalence du nématode. La cote de prévalence diminuait par un facteur de 0,19 (près de 5 fois moins) chez les chats provenant d'animaleries par rapport aux chats provenant de particuliers (RC 0,19 [0,05-0,77]) (Tableau XXIII, p. 76). Par contre, il n'y avait pas de différence dans la cote de prévalence entre les chats provenant de particuliers et d'autres sources.

3.3.3.5 Aller à l'extérieur en liberté

La prévalence de *T. cati*, chez les chats qui avaient la possibilité d'aller à l'extérieur en liberté, avait tendance à être plus élevée que celle des chats sans liberté, et cela, autant dans la strate d'âge des 0 à 6 mois que dans celle des > 6 mois (Tableau XXI, p. 73).

Une corrélation fortement significative avec l'infection à *T. cati* a pu être établie pour l'ensemble des chats ($p < 0,0001$), ainsi que pour les chats de plus de 6 mois ($p = 0,0009$). Par rapport aux chats sans période de liberté, la cote de prévalence, chez ceux qui en avaient, augmentait par un facteur de 7,4 (RC 7,4 [2,8-19,7]) (Tableau XXIII, p. 76). Avec le groupe des chats de plus de 6 mois, la population est plus définie, ce qui explique sans doute que l'effet se soit manifesté plus fortement. La cote de prévalence augmentait par un facteur de 14 chez les chats en liberté (RC 14 [3-66]) comparativement aux chats sans période de liberté (Tableau XXIII, p. 76).

Tableau XXI. Prévalence de *Toxocara cati* chez les chats selon la possibilité ou non d'aller à l'extérieur en liberté, par strate d'âge

Strate d'âge	<i>T. cati</i>	Périodes de liberté à l'extérieur		Total ^a
		Non	Oui	
≤ 6 mois	+	12	3	
	(%)	(9,2)	(25)	
	Total	130	12	142
> 6 mois	+	2	10	
	(%)	(0,6)	(8,3)	
	Total	312	120	432
Tous	+	14	13	
	(%)	(3,2)	(9,8)	
	Total	442	132	574

a Il manque au moins une des données pour 13 chats

3.3.3.6 Chasse

Sur 41 chasseurs, 8 étaient positifs à l'infection (20 %), alors que 19 chats sur 533 qui ne chassaient pas (3,6 %) étaient infectés.

Cette variable « chasse » a été sélectionnée au seuil de 0,15 lors de l'analyse logistique univariée pour tous les chats et pour la strate des plus de 6 mois, mais dans le modèle final, elle n'a pas été retenue. La petite taille d'échantillon du groupe des chasseurs, comparé au groupe plus large des chats qui vont à l'extérieur en liberté, peut expliquer, en partie, que l'effet de la chasse sur la prévalence de *T. cati* ne soit pas ressorti lors de la régression logistique multiple.

3.3.3.7 Région administrative

Les prévalences par région administrative du domicile de l'animal apparaissent en annexe (Annexe VIII, p. xx). Comme pour l'analyse de *T. canis* chez les chiens, les régions ont du être regroupées pour l'analyse statistique, et Montréal était la région de référence. Les prévalences par regroupements de régions apparaissent au Tableau XXII.

Dans le modèle final de régression multiple pour tous les chats, avec sélection pas à pas des variables, la région administrative était retenue ($p = 0,07$). Indiquant que cette variable a un certain effet sur la prévalence de *Toxocara cati*. Par rapport à la région de référence, la seule région montrant une différence significative est celle, regroupée, de Gaspésie/Bas-St-Laurent. Habiter cette région, plutôt que la région de Montréal, augmentait le risque d'infection à *T. cati* (RC 6,5 [1,8-23,5]) (Tableau XXIII, p. 76).

Tableau XXII. Prévalence de *Toxocara cati* chez les chats par catégorie de régions administratives de leur domicile

Catégorie de régions	Positifs		Nombre total d'échantillons
	n	(%)	
Montréal	5	(2,6)	193
Montérégie	4	(3,4)	116
Gaspésie/Bas St-Laurent	7	(12,5)	56
Mauricie/Lanaudière	2	(4,6)	44
Laurentides/Laval	6	(7,1)	84
Autres	3	(3,2)	94
Total	27	(4,6)	587

n = nombre de chiens positifs; (%) = prévalence

3.3.3.8 Programme de prévention contre la dirofilariose

Cette variable n'a pas été sélectionnée au seuil de 0,15 dans l'analyse de régression logistique univariée. Il faut dire que très peu de chats avaient reçu des médicaments dans le cadre de ce programme. On ne peut donc établir aucune corrélation entre le programme de prévention contre la dirofilariose et la prévalence de *T. cati* chez les chats.

En conclusion, l'âge avait un effet sur la prévalence de *Toxocara cati*, et le fait d'être âgé de plus de 6 mois réduit la probabilité pour un chat de s'infecter (Tableau XXIII, p. 76). De plus, être entier (non stérilisé) et aller à l'extérieur en liberté, augmentaient le risque d'infection chez les chats de plus de 6 mois. Certains effets étaient plus mitigés ($0,1 > p > 0,05$) : pour un jeune chat (> 6 mois), provenir d'une animalerie, plutôt que d'un particulier, tendait à avoir un effet protecteur, et, pour tous les chats, vivre dans la région de Gaspésie/Bas-St-Laurent, plutôt que dans celle de Montréal, augmentait la probabilité d'infection à *T. cati*.

Tableau XXIII. Les résultats des modèles de régression logistique multiple pour les associations entre les variables indépendantes et le parasitisme à *Toxocara cati* chez le chat présenté dans un établissement vétérinaire

Strate d'âge	Facteur	Association avec l'infection Rapport de cote [IC 95 %]		Valeur de p
Infecté avec <i>Toxocara cati</i>				
Tous	<u>Âge :</u>			< 0,0001
	≤ 6 mois	1,0		
	> 6 à 12 mois	0,18	[0,05 – 0,63]	
	> 12 mois	0,07	[0,02 – 0,22]	
	<u>Périodes extérieures de liberté :</u>			< 0,0001
	Oui	7,4	[2,8 – 20]	
	Non	1,0		
	<u>Région administrative :</u>			0,07
	Gaspésie/Bas-St-Laurent	6,5	[1,8 – 24]	
	Laurentides/Laval	2,2	[0,61 – 8,0]	
	Mauricie/Lanaudière	1,3	[0,22 – 7,7]	
	Montérégie	1,7	[0,43 – 6,9]	
	Autres	1,2	[0,26 – 5,6]	
	Montréal	1,0		
> 6 mois	<u>Périodes extérieures de liberté :</u>			0,0009
	Oui	14	[3,0 – 66]	
	Non	1,0		
	<u>Statut reproducteur :</u>			0,002
	Entier	7,4	[2,1 – 26]	
	Stérilisé	1,0		
≤ 6 mois	<u>Provenance à l'acquisition :</u>			0,07
	Particulier	1,0		
	Animalerie	0,19	[0,05 – 0,77]	
	Autres	0,55	[0,13 – 2,4]	

IV. Discussion générale

4.1 Prévalence des parasites

Ce projet visait à estimer le pourcentage de chiens et de chats, présentés dans des établissements vétérinaires du Québec, qui étaient excréteurs des parasites *Toxocara canis*, *Toxocara cati* et *Ancylostoma caninum*. La prévalence de ces parasites au Québec est pour la première fois rapportée depuis de nombreuses années.

4.1.1 *Toxocara canis*

La prévalence de *Toxocara canis* dans la population canine était de 3,2 % [IC₉₅ % = 2,3-4,5 %]. Ce taux diffère des résultats d'études canadiennes antérieures. Une étude en Saskatchewan (Anvik et coll. 1974) rapporte une estimation un peu plus basse (1,9 %). Dans ce cas, on peut penser que le climat rigoureux de cette région du Canada a pu nuire à la dispersion du parasite, surtout qu'il s'agissait de 623 chiens errants recueillis dans des refuges et donc, recevant peu de soins vétérinaires. Par ailleurs, la majorité des chercheurs au Canada ont rapporté une prévalence plus élevée, autant dans des populations de chiens échantillonnés dans des cliniques vétérinaires (Choquette et Gélinas 1950; Ghadirian et coll. 1976) que des chiens d'autres sources (Malloy et Embil 1978; Mikhael et coll. 1974; Seah et coll. 1975; Yang et coll. 1979). Toutes ces études, dont les prévalences vont de 8 à 88 %, ont été faites avant les années 80 et on peut sans doute tenter d'expliquer la diminution de la prévalence depuis ce temps par différents facteurs. Certains l'attribuent à de meilleures connaissances scientifiques, à une meilleure formation des vétérinaires, à

l'accessibilité à de l'information pour les éleveurs et le public, à l'adoption de règlements municipaux pour limiter le nombre d'animaux dans les maisons, contrôler l'errance et limiter la pollution des lieux publics par les excréments (Villeneuve 2003b). S'ajoute le fait que de meilleurs médicaments anthelminthiques ont été disponibles après 1980, qu'il y a eu une augmentation de la fréquence de traitements par les propriétaires et que les médicaments à large spectre dans le cadre des programmes préventifs contre la dirofilariose sont largement utilisés (Greve et O'Brien 1989; Overgaauw 1997).

Même s'il n'est pas si fréquent dans l'ensemble des chiens échantillonnés, *T. canis* a été l'helminthe le plus fréquemment observé. C'était aussi le cas dans plusieurs des études canadiennes (Choquette et Gélinas 1950; Ghadirian et coll. 1976; Malloy et Embil 1978; Seah et coll. 1975; Yang et coll. 1979). Cela suppose que malgré une diminution générale du taux d'infection du nématode avec les années, la résistance du parasite et ses nombreuses modalités de transmission lui permettent de conserver sa niche.

4.1.2 *Ancylostoma caninum*

Seulement 2,0 % [IC₉₅%=1,3-3,1 %] des chiens excrétaient des œufs d'*Ancylostoma caninum*. En 1974, Anvik et ses collaborateurs ont rapporté une prévalence plus basse de ce nématode (0,3 %), chez des chiens de refuges en Saskatchewan. Il est possible que cette population ait été moins exposée aux parasites à cause des conditions climatiques généralement rencontrées dans cette province (Environnement Canada 2004) et qui ne favorisent pas leur développement. Notre résultat donne une prévalence à peine plus basse que celle des 155 chiens (5,8 %) échantillonnés dans des cliniques vétérinaires de Montréal par Choquette et Gélinas (1950). Ainsi, contrairement à *T. canis*, le taux d'infection d'*A. caninum* chez les chiens provenant de cliniques vétérinaires, ne semble pas avoir beaucoup changé depuis 50 ans. Un nombre assez limité d'études nous permet toutefois d'arriver à cette conclusion.

Si on considère les études de prévalence qui rapportent des résultats pour le « ver en crochet », une enquête rapporte une prévalence similaire (2,5 %) pour 332 chiens échantillonnés dans des cliniques vétérinaires de Montréal (Ghadirian et coll. 1976). Par contre, 3 autres études citent des prévalences plus élevées (8,0 à 12,5 %) dans des populations de chiens errants d'Halifax (Malloy et Embil 1978) ou de Montréal (Seah et coll. 1975) ou dans un groupe de chiens d'origines diverses à Toronto (Yang et coll. 1979). La source des populations a pu influencer les prévalences. Les chiens errants sont possiblement plus exposés aux larves de l'environnement et aux larves dormantes dans les hôtes paraténiques. Même si la probabilité est forte que ce soit *A. caninum* qui ait été présent dans ces études, en considérant la situation géographique (Kalkofen 1987), cela demeure spéculatif.

4.1.3 *Toxocara cati*

Dans la population féline, la prévalence de *Toxocara cati* a été estimée à 4,6 % [IC₉₅%=3,1-6,6 %]. Cette prévalence est beaucoup plus basse que celle rapportée (25-85 %) par les rares études canadiennes (Malloy et Embil 1978; Pomroy 1999; Villeneuve 2003c). Toutefois, la comparaison des nombres demeure approximative puisque les méthodologies sont dissemblables, principalement au niveau de la source de la population étudiée : errants (Malloy et Embil 1978; Pomroy 1999) ou marché aux puces (Villeneuve 2003c). De plus, dans l'étude de Villeneuve (2003c), l'effectif était constitué d'un petit nombre d'animaux, tous chatons. Ces caractéristiques des populations ont sans doute influencé les prévalences à la hausse dû, entre autres, à une plus forte exposition aux parasites, associée à peu ou pas de soins vétérinaires.

T. cati a été l'helminthe le plus souvent observé chez les chats. Cela concorde avec l'étude de Malloy et Embil qui avaient fait la même remarque, en 1978.

4.2 Caractéristiques de l'étude qui ont pu influencer les prévalences

Plusieurs caractéristiques de la méthodologie, dans la présente étude, peuvent avoir influencé les résultats de prévalence. La source et l'âge de la population, la technique de laboratoire utilisée et les conditions environnementales ont déjà été présentés comme pouvant expliquer les différences de prévalences parasitaires d'une enquête à une autre (Robertson et coll. 2000).

Les animaux échantillonnés dans la présente étude fréquentaient un établissement vétérinaire, on peut donc dire, par rapport à des animaux errants ou de refuges, qu'il s'agissait d'une population choyée. Elle était constituée majoritairement de compagnons (95 % des chiens et 98 % des chats), recevant une bonne alimentation (commerciale pour 99,5 % des animaux) et des soins vétérinaires réguliers (par exemple, 74 % des chiens et 78 % des chats de plus de 6 mois étaient stérilisés, presque la moitié des chiens adultes étaient sur le programme contre la dirofilariose la saison précédente). Les prévalences auraient peut-être été différentes avec l'échantillonnage d'un autre groupe. La littérature rapporte généralement des prévalences plus élevées chez les animaux errants et gardés en refuge, autant pour *Toxocara* spp. qu'*Ancylostoma* spp. (Blagburn et coll. 1996; Bugg et coll. 1999; Hill et coll. 2000; Overgaauw 1997). Cela reflète probablement une forte exposition à des sources d'infection communes ou un moindre niveau de soins de santé reçus. Les études de prévalence canadiennes sont peu nombreuses à avoir ciblé une population choyée de chiens (Choquette et Gélinas 1950; Ghadirian et coll. 1976) et aucune ne s'est intéressée à une telle population de chats.

Malgré la source, l'âge des animaux peut aussi influencer la prévalence de *Toxocara canis* et *T. cati*. De nombreuses études ont rapporté des taux d'infection plus élevés dans des catégories de plus jeunes chiens (Blagburn et coll. 1996; Bugg et coll. 1999; Ghadirian et coll. 1976; Greve et O'Brien 1989; Lightner et coll. 1978; Malloy et Embil 1978; Vaughn et Jordan 1960; Visco et coll. 1977; Yang et coll. 1979) ou chats (Lightner et coll. 1978; Malloy et Embil 1978; Nichol et

coll. 1981; Visco et coll. 1978). On peut donc penser que la proportion de jeunes animaux dans une enquête va influencer globalement la prévalence de ces nématodes. Dans la présente étude, 1/5 de la population canine et ¼ de la population féline avaient 6 mois et moins. De ce fait, on aurait pu s'attendre à des résultats de prévalence globale plus élevés pour *Toxocara* spp. si le pourcentage de jeunes animaux avait été plus grand. Dans quelques études canadiennes, la distribution de l'âge de la population n'est pas décrite (Anvik et coll. 1974; Choquette et Gélinas 1950; Yang et coll. 1979), mais dans plusieurs autres, la proportion de jeunes apparaît plus élevée (Ghadirian et coll. 1976; Mikhael et coll. 1974; Seah et coll. 1975; Villeneuve 2003c) alors qu'elle est à peu près la même dans la recherche de Malloy et Embil (1978) où un peu moins du ¼ des chiens avaient moins de 6 mois. Dans cette dernière étude cependant, les chatons étaient très peu représentés (4,3%) dans leurs analyses. Pomroy (1999) estimait que les 52 chats qu'il a évalués étaient tous de jeunes adultes, mais aucun dossier ne pouvait confirmer l'information puisqu'il s'agissait d'animaux errants.

Le choix de la technique de laboratoire pour détecter les œufs de nématodes peut avoir influencé le résultat de la prévalence. La sensibilité rapportée pour la flottation dans le sulfate de zinc, va de 51 % pour *T. canis* à 81 % pour *T. cati* et 88 % pour *A. caninum* (Lillis 1967). On pourrait penser que les prévalences de notre étude seraient peut-être plus élevées que ce qui est apparu réellement. D'un autre côté, l'utilisation de la centrifugation a certainement bonifié cette sensibilité (Zajac 2002) mais il est difficile de dire jusqu'à quel point. La méthode d'excellence, pour estimer le taux d'infection des animaux, est sans doute la nécropsie (Robertson et coll. 2000), puisqu'elle permet, entre autre, de déceler les infections prépatentes, unisexuées ou avec très peu de vers. Par contre, elle n'est pas envisageable, de toute évidence, lorsqu'il s'agit d'animaux domestiques appartenant à une clientèle vétérinaire. Puisque notre étude avait pour objectif de repérer les animaux excréteurs d'œufs de nématodes, qui peuvent contaminer leur environnement, il apparaît que la flottation par double centrifugation dans le $ZnSO_4$ constituait une technique adéquate.

Dans les études canadiennes au cours des années, différentes techniques de laboratoire ont été employées. La centrifugation, avec une solution saturée de ZnSO₄ ou de saccharose, a été peu utilisée (Choquette et Gélinas 1950; Villeneuve 2003c). Ajoutons qu'un certain nombre de chercheurs n'ont pas précisé la technique de laboratoire dont ils s'étaient servis (Anvik et coll. 1974; Mikhael et coll. 1974; Yang et coll. 1979).

Finalement, le temps de l'année choisi pour faire les prélèvements a pu influencer les résultats de prévalence. Une tendance saisonnière a été rapportée pour *A. caninum* et *T. cati* (Lightner et coll. 1978). Le choix du printemps dans la présente étude était justifié par l'affluence de la clientèle dans les établissements vétérinaires en cette période pré-saison contre le ver du cœur (*Dirofilaria* spp.) et les puces. En plus, les traitements mensuels dans le cadre de ces programmes de prévention, pour la saison 2004, n'étaient pas encore commencés pour la majorité des patients. Par ailleurs, on peut présumer que l'arrivée de températures plus chaudes, la disparition de la couverture neigeuse, l'accessibilité des hôtes paraténiques et des périodes passées à l'extérieur de plus longue durée par rapport à l'hiver, ont pu représenter des facteurs ayant augmenté la possibilité que les animaux s'infectent par les œufs et les larves dans l'environnement. La plupart des études canadiennes ne précisent pas le temps de l'année de l'étude. Alors que Ghadirian et ses collaborateurs (1976) ont choisi la saison automnale, Anvik et son groupe (1974) ainsi que Malloy et Embil (1978) ont échantillonné durant une année complète.

4.3 Portrait global des infections parasitaires

Cette étude avait pour objectif, notamment, de dresser un portrait global de la variété de parasites retrouvés par coproscopie chez les chiens et les chats des établissements vétérinaires.

Globalement, les chiens étaient infectés à 15,9 % avec au moins un type de parasite et 14 parasites différents ont été observés. Les chats, quant à eux, étaient infectés à 10,6 % par un parasite et 11 espèces distinctes ont été reconnues. Parmi les

parasites notés, on trouve des helminthes, des protozoaires et même, à l'occasion, des ectoparasites.

Ces parasites n'ont pas tous la même importance au niveau épidémiologique et leur impact sur la santé des animaux et des humains peut différer, mais ce résultat nous suggère que devant la diversité des parasites qui peuvent infecter nos chiens et nos chats domestiques, la coproscopie de routine s'impose dans une approche de médecine préventive. D'autant plus que plusieurs de ces parasites, particulièrement les protozoaires, ne sont pas nécessairement touchés par les vermifuges de routine.

Même s'ils ne sont pas de réels parasites fécaux, les ectoparasites observés lors d'une analyse des selles peuvent indiquer une possible infestation de l'animal par un parasite externe.

4.4 Analyses statistiques

Cette étude a certaines limites concernant les analyses statistiques. Les 1 085 échantillons canins et 587 échantillons félines testés représentent un faible pourcentage du nombre total de chiens et de chats habitant les foyers québécois et qui consultent des établissements vétérinaires. On estime le nombre de chiens et de chats au Québec à environ 892 000 et 1,24 million respectivement (AMVQ 2002a). Par contre, selon un sondage québécois fait en août 2002 (AMVQ 2002b), 73 % des propriétaires de chiens et 61 % des propriétaires de chats ont consulté un médecin vétérinaire au moins une fois au cours des 12 derniers mois. Cela voudrait dire, globalement, que notre échantillon représente à peu près 0,2 % de la population canine et 0,1 % de la population féline qui consulteraient un établissement vétérinaire. Cela suggère une certaine prudence dans l'extrapolation des résultats.

Il faut tenir compte du fait que la population utilisée pour notre recherche, était un échantillonnage de « commodité » de la population de référence parce que les établissements vétérinaires se sont portés volontaires, plutôt que d'avoir été sélectionnés par un processus aléatoire. Cette situation peut avoir donné lieu à des résultats biaisés. Malgré tout, plusieurs types de pratiques (exclusives ou mixtes),

avec différents volumes de clientèle (bureau, clinique, hôpital et centre) et provenant d'un peu partout au Québec, faisaient partie de l'étude.

Les établissements vétérinaires n'ont pas fourni un échantillon de tous les animaux qui leur ont été présentés et différentes raisons peuvent expliquer cette plus faible participation. Démarrage tardif du projet pour certains, démarche lourde (questionnaire à remplir) surtout dans une période de grand achalandage, rotation de personnel, départ de la personne en charge du projet dans l'établissement, espace limité dans le réfrigérateur, difficulté d'organisation sont autant de raisons évoquées. De plus, une moins grande proportion d'échantillons félins peut s'expliquer, en partie, par le moins grand nombre de visites par les chats dans les établissements à cette période et par des méthodes de prélèvement plus limitées pour cette espèce. Une sélection par le personnel des animaux à échantillonner, notamment ceux qui pouvaient présenter des signes gastro-intestinaux, est envisageable et conséquemment, une erreur consciente ou inconsciente est possible.

La taille d'échantillon plus petite que prévu peut avoir un impact sur les analyses, en diminuant la puissance statistique notamment. Certains effets ou différences dans les proportions ont pu ne pas être détectés.

Malgré tout, les résultats donnent une information qui demeure valable et il s'agit d'être prudent dans leur extrapolation.

Il existe aussi certaines contraintes dans l'analyse liées au questionnaire lui-même. L'information tirée du questionnaire a constitué la banque de données. Il faut envisager des sources d'erreurs possibles liées à la grande diversité de personnes qui y ont répondu, à la formulation de certaines questions et à des interprétations différentes d'une même question. Des exemples de questions qui auraient pu recevoir des réponses plus subjectives traitent de la possibilité pour l'animal d'avoir des périodes de liberté ou du programme contre les vers du cœur en 2003. Dans ce dernier cas, les chats ont pu recevoir du REVOLUTION® d'abord pour prévenir les puces et non le ver du cœur et la réponse aurait été négative, sous-évaluant la proportion de chats qui avaient reçu un traitement mensuel à large spectre en 2003.

4.5 Facteurs de risque

Cette étude visait à explorer l'influence possible de certaines caractéristiques reliées à l'animal à son milieu ou à son style de vie sur la prévalence de *Toxocara canis*, *Toxocara cati* et *Ancylostoma caninum*.

4.5.1 *Toxocara canis*

L'âge avait un effet significatif ($p < 0,0001$) sur la prévalence de *T. canis*. Les œufs ont été retrouvés plus fréquemment chez les chiens de 6 mois et moins et le modèle statistique indique que le fait d'avoir plus de 6 mois réduisait le risque d'être infecté. D'autres chercheurs, qui ont vérifié une relation avec l'âge, ont aussi observé un taux d'infection plus élevé dans les groupes de chiens plus jeunes (Blagburn et coll. 1996; Bugg et coll. 1999; Ghadirian et coll. 1976; Greve et O'Brien 1989; Lightner et coll. 1978; Malloy et Embil 1978; Vaughn et Jordan 1960; Visco et coll. 1977; Yang et coll. 1979). L'importance du mode de transmission prénatal (Parsons 1987) explique vraisemblablement la prévalence plus élevée chez les jeunes. Les chiens adultes, quant à eux ont une probabilité très basse que la larve infectieuse effectue une migration trachéale se soldant par une infection patente (Parsons 1987). On peut penser également que les sources d'infection auxquelles pourraient être exposés les chiens adultes d'une population choyée de façon générale, sont probablement moins nombreuses.

Le programme de prévention contre la dirofilariose, pour les chiens adultes (plus de 6 mois), avait un effet marginalement significatif ($p = 0,06$) et tendait à réduire le risque d'infection par rapport aux chiens qui n'avaient pas reçu de tels traitements pendant la saison 2003. Aucun résultat n'a été rapporté dans la littérature, à notre connaissance, concernant l'effet de ce facteur. Même si la plupart de ces médicaments ont une action plus ou moins grande sur les helminthes intestinaux, il est difficile de conclure trop rapidement et des recherches devraient être faites ultérieurement pour mieux évaluer cette caractéristique. On n'a pas l'information complète sur les autres traitements reçus dans l'année précédant le prélèvement de

matières fécales, et qui auraient pu avoir une influence. De plus, il existe des variations d'un programme à l'autre (diversité de produits, spectres d'efficacité, nombre et calendriers de traitement variables). On ne peut exclure la possibilité que le fait de donner des traitements contre le ver du cœur à leur chien soit le reflet d'une plus grande attention encore de la part des propriétaires.

Dans le groupe des jeunes chiens (6 mois et moins), avoir des périodes extérieures de liberté a montré un effet significativement marginal ($p = 0,07$) en augmentant le risque d'infection de *T. canis* par rapport aux chiots sans périodes de liberté. En 1960, Vaughn et Jordan ont estimé, dans un groupe de chiens échantillonnés en clinique vétérinaire et dont le tiers avait moins de 9 mois, une prévalence plus élevée (58 %) chez les chiens qu'on laissait aller dehors avec un certain degré de liberté par rapport aux chiens confinés sauf pour l'exercice (48 %). Aucune méthode statistique n'était utilisée, rendant cette relation assez incertaine. Au niveau clinique, l'influence montrée dans notre résultat est sans doute peu importante. La conception de liberté pour les jeunes chiens n'est probablement pas la même que pour les chiens plus vieux. Compte tenu de leur âge, ils sont sûrement limités dans leurs déplacements et supervisés de près par leur gardien. Mais ils peuvent avoir accès jusqu'à un certain point à des œufs dans l'environnement.

Le sexe, le statut reproducteur (chiens de plus de 6 mois), la provenance à l'acquisition des jeunes chiens, aller à l'extérieur, les activités extérieures en laisse et en enclos ainsi que la région administrative n'ont été retenus dans aucun modèle. D'autres études concluent que, n'ont pas d'effet sur la prévalence de *T. canis*, le sexe (Bugg et coll. 1999; Vaughn et Jordan 1960) et la possibilité d'aller à l'extérieur (Overgaauw 1997). Nos résultats, par contre, ne concordent pas avec les travaux de Blagburn (1996), Bugg (1999), Lightner (1978) et Visco (1977) et leurs collaborateurs, qui ont trouvé un taux d'infection plus élevé chez les chiens entiers plutôt que stérilisés. Ces chercheurs ont fait des analyses univariées uniquement et n'ont pas tenu compte des autres variables, dont l'âge.

4.5.2 *Ancylostoma caninum*

Le seul paramètre qui a été retenu comme ayant un effet significatif ($p = 0,05$) sur la prévalence d'*A. caninum* chez les chiens, est l'activité « être à l'extérieur en enclos ». Avoir la possibilité d'être gardé en enclos (ou attaché) à l'extérieur augmentait le risque d'être infecté du parasite, par rapport aux chiens qui n'étaient pas gardés en enclos. Aucune autre enquête ne semble s'être intéressée à la relation entre ce facteur et la prévalence d'*A. caninum*. On peut tenter d'expliquer cette tendance par la biologie du nématode. Le parasite se développe promptement dans le milieu (2-8 jours) quand les conditions climatiques sont optimales, il entre rapidement dans l'hôte par la peau (Kalkofen 1987), la période prépatente est assez courte (2-3 semaines) (Bowman 1992), le ver est prolifique et, même si le chien est traité, une réactivation continue et spontanée des larves tissulaires (Villeneuve 2003a) va maintenir l'infection patente. Toutes ces caractéristiques épidémiologiques peuvent contribuer à l'infection et la réinfection rapide et constante d'un chien qui est gardé sur une surface restreinte, pourvu que le sol soit contaminé a priori et soit en terre ou en sable. L'information recueillie par le questionnaire ne permettait pas de connaître la nature du milieu, la durée des périodes passées en enclos, ni si l'animal était gardé en groupe.

L'âge n'a pas montré de relation significative avec la prévalence d'*Ancylostoma caninum*. Ce résultat concorde avec celui d'une étude (Blagburn et coll. 1996) dans laquelle ont été analysées les matières fécales de plus de 6 000 chiens provenant de refuges de tous les états américains et où aucune différence n'a été identifiée entre les 5 classes d'âge (<6 mois, 6-12 mois, 1-3 ans, 3-7 ans et >7 ans). D'autres études concluent différemment pour la relation entre l'âge et le ver en crochet. Les chiens de plus de 6 mois ont un taux d'infection plus élevé dans l'étude de Malloy et Embil (1978), de même que les chiens du groupe de 2 ans et plus dans la recherche de Kirkpatrick (1988). En 1978, Lightner et ses collaborateurs ont stratifié l'âge de façon plus fine et rapportent une prévalence supérieure chez les jeunes de 2 semaines à 2 mois, puis une prévalence qui diminue graduellement avec l'âge chez les adultes. On ne sait pas si cette diminution est réelle ou le fruit du

hasard puisque les chercheurs n'ont procédé à aucune analyse statistique. L'infection dans le groupe des très jeunes chiots pourrait être la conséquence de la transmission par le colostrum et le lait maternel, qui se produit normalement dans les 3 premières semaines de lactation (Kalkofen 1987).

Les autres caractéristiques incluses dans le modèle « tous les chiens », c'est-à-dire, le sexe, aller à l'extérieur, se promener en laisse, se promener en liberté et la région administrative n'ont pas manifesté d'influence significative. Le faible nombre de cas dans chacune des catégories avec une prévalence globale déjà basse (2,0 %) explique vraisemblablement la difficulté de détecter des différences de proportions.

4.5.3 *Toxocara cati*

Chez les chats, même si des animaux de tous âges (1 mois à 8 ans) étaient infectés de *Toxocara cati*, le groupe des jeunes (0 à 6 mois) l'était dans une proportion plus grande (10,6 %) et cette association à l'âge s'est avérée très significative ($p < 0,0001$). Le risque d'infection diminuait pour les chats de plus de 6 mois par rapport aux jeunes. Dans leurs travaux, Lightner et ses collaborateurs (1978), Malloy et Embil (1978), Nichol et ses collaborateurs (1981) ainsi que Visco et ses collaborateurs (1978) ont également trouvé une prévalence plus élevée chez les jeunes chats. Pour expliquer cette tendance, on peut évoquer le mode de transmission par le colostrum et le lait maternel, important chez les chatons et qui persiste tout au long de la lactation (Parsons 1987). À ce moment-là, des œufs sont excrétés dès l'âge de 6 semaines (Swerczek et coll. 1971) et pendant 4 à 6 mois (Parsons 1987). Quant aux chats ayant atteint l'âge adulte, ils peuvent encore s'infecter et développer une infection patente, selon leur niveau d'exposition aux formes infectieuses du parasite.

Dans la strate d'âge des 0 à 6 mois, le lieu de provenance avait une influence sur la prévalence de *T. cati*; le fait d'avoir été acquis dans une animalerie plutôt que d'un particulier diminuait le risque d'infection. L'effet était statistiquement marginal ($p = 0,07$), mais il est intéressant de noter la direction de l'effet. Dans notre population de chats échantillonnés dans les établissements vétérinaires, la majorité

des chatons (80 %) avaient été acquis d'un particulier ou d'une animalerie. Le résultat peut surprendre; on pourrait s'attendre à une prévalence plus élevée de *Toxocara* spp. chez des chats d'animaleries où sont gardés des chatons de différentes origines gardés en groupes (Bowman et coll. 2002) par rapport à des chatons nés ou gardés chez un particulier. En parcourant la littérature, on constate que le statut parasitaire des chatons d'animaleries commerciales n'a pas été étudié. On peut essayer d'expliquer les raisons d'une prévalence plus basse chez les chatons (0-6 mois) qui ont été acquis dans une animalerie, par une meilleure connaissance des parasites, l'utilisation routinière de médicaments antiparasitaires préventifs et même parfois la visite régulière du médecin vétérinaire dans l'animalerie. Le particulier de qui on acquiert un chaton ne consulte pas nécessairement un vétérinaire, il est peut-être moins bien informé des parasites et des méthodes de prévention chez les jeunes chatons. Il est plausible que certains des chats du groupe de 6 mois et moins aient pu s'infecter après leur acquisition, à leur nouveau milieu d'adoption et que cela ait biaisé le résultat.

Cette étude révèle qu'après l'âge de 6 mois, les chats stérilisés avaient significativement ($p = 0,0002$) moins de risque de s'infecter que les chats entiers. Ce résultat concorde avec les observations d'autres chercheurs (Lightner et coll. 1978; Visco et coll. 1978), qui n'ont pas stratifié l'âge par contre. Les changements de comportement reliés aux activités de reproduction, comme l'errance, qui exposeraient davantage les chats entiers aux parasites, ont été mis en cause (Lightner et coll. 1978). Les chats stérilisés ont aussi plus de chances d'avoir été vaccinés et vermifugés préalablement à la chirurgie car c'est pratique courante en établissement vétérinaire.

Les chats qui pouvaient aller à l'extérieur en liberté ont vu leur risque d'infection augmenter significativement ($p < 0,0001$) par rapport aux chats confinés et cet effet est plus marqué quand on considère les chats de plus de 6 mois. Seul Overgaauw, en 1997 aux Pays-Bas, a tenté de vérifier, dans une population de chats de compagnie, s'il y avait une relation entre la prévalence du nématode et la possibilité d'aller à l'extérieur, mais une association n'a pas pu être établie. Le faible

nombre de cas (2 chats infectés sur 76) peut expliquer cet échec. Il a déjà été démontré que les chats davantage exposés aux parasites tels les chats errants sont davantage infectés que les chats de compagnie (Overgaauw 1997). On peut penser que les réservoirs d'infection à l'extérieur tels les œufs dans le sol et les larves dans les tissus des petits rongeurs exposent de façon importante (Bowman 1999) les chats au parasite.

La région administrative a montré un effet marginal ($p = 0,07$) sur la prévalence de *T. cati* et seulement les chats de la région regroupée de Gaspésie/Bas-St-Laurent ont exprimé un risque plus élevé d'infection par rapport à ceux de la région de Montréal. Ces deux régions contrastent certainement à différents niveaux : démographique, socio-économique et environnemental par exemple. Les chats habitant ces régions du bas du fleuve peuvent être plus exposés dans leur milieu, surtout s'ils vont davantage à l'extérieur, que les chats d'un grand centre urbain ou peut-être reçoivent-ils moins de soins vétérinaires préventifs.

Les facteurs « sexe », « programme contre la dirofilariose » et « chasse » n'ont pas été retenus dans les modèles. Alors qu'une étude rapporte une prévalence plus grande chez les femelles par rapport aux mâles dans une population de chats adultes (Malloy et Embil 1978), sans toutefois s'appuyer sur des analyses statistiques, les chercheurs en général s'entendent pour dire, en concordance avec notre résultat, que le sexe n'a pas d'influence sur la prévalence de *T. cati* (Bowman et coll. 2002; Lightner et coll. 1978; Nichol et coll. 1981; Villeneuve 2003c).

On pourrait se demander pourquoi la variable « chasse » n'a pas été retenue dans le modèle final, alors qu'il est admis que les hôtes paraténiques (les proies éventuelles des félins) sont des réservoirs importants de ce parasite (Bowman 1999). Le facteur « chasse » avait un effet sur la prévalence puisqu'il a été sélectionné au seuil de 0,15 lors de l'analyse logistique univariée mais, en présence des autres variables, il ne s'est pas distingué. Cela peut s'expliquer par la taille de l'échantillon : peu de chats étaient chasseurs dans la population. Ainsi, la corrélation n'était pas assez forte par rapport aux autres variables; « aller à l'extérieur en liberté », par

exemple, s'est avérée plus prédictive d'une infection à *Toxocara cati* que le fait de chasser.

4.6 Relation avec la prévention

Bien que dans la présente étude les taux d'infection à *Toxocara* spp. et *Ancylostoma* spp. chez les chiens et les chats soient assez bas (<5 %), l'excrétion des formes infectieuses dans l'environnement des humains est néanmoins préoccupante.

Les caractéristiques épidémiologiques de ces nématodes, particulièrement la grande résistance des œufs de *Toxocara* dans le sol (Ghadirian et coll. 1976), la prolificité des parasites (Dubey 1967; Kalkofen 1987; Magnaval et coll. 1994), le développement rapide des formes infectieuses dans le milieu (Kalkofen 1987) et la diversité des modes de transmission, associés au fait que les animaux défèquent un peu partout, sont autant de faits qui suggèrent une approche responsable de prévention.

Les programmes proposés par le CDC (2002) et le CAPC (2003) visent justement une approche globale qui conjugue 1) la vermifugation qu'il faut adapter aux prévalences régionales et selon les facteurs de risque 2) les coproscopies périodiques comme outil de dépistage et de suivi 3) l'éducation de la clientèle au sujet des parasites, des zoonoses et des mesures préventives à adopter (comme ramasser et détruire quotidiennement les selles).

Les résultats de la présente étude montrent que les animaux de moins de 6 mois et les chats adultes entiers allant à l'extérieur en liberté qui consultent les établissements vétérinaires peuvent être des sources de contamination importantes pour l'entourage de la famille. Les œufs infectieux pourraient se retrouver dans la cour, le jardin, le bac de sable, les platebandes (Childs 1985; Yang et coll. 1979). Cela indique la pertinence de faire, dès la première visite, puis périodiquement, des analyses de selles, de procéder à des traitements réguliers en considérant les périodes prépatentes des parasites et d'informer les propriétaires des mesures d'hygiène

appropriées. Le médecin vétérinaire a un argument supplémentaire pour proposer la stérilisation, particulièrement pour le chat qui va à l'extérieur.

Une autre relation entre nos résultats et la prévention apparaît lorsqu'on prend en considération le groupe des jeunes chats acquis d'un particulier qui semblaient plus à risque d'être infectés de *Toxocara cati* que ceux provenant d'une animalerie. Il serait favorable d'agir à la source. Le praticien serait en mesure de cibler, au moment de leur visite, les clients qui pourraient devenir des éleveurs « amateurs » ou qui auraient des portées de chatons à la maison, afin de les informer et proposer un programme de prévention.

Conclusion

Cette étude a permis d'obtenir des données actuelles quant au statut parasitaire des chiens et des chats présentés au médecin vétérinaire en pratique, principalement en regard des parasites qui ont un impact zoonotique, *Toxocara* spp. et *Ancylostoma* spp. Leur prévalence a pu être estimée : 3,2 % des chiens échantillonnés étaient infectés de *T. canis*, 2,0 % excrétaient des œufs d'*A. caninum* alors que 4,6 % des chats échantillonnés avaient du *T. cati*.

Devant la variété de parasites observés (helminthes, protozoaires et ectoparasites), et parce que les animaux infectés n'ont pas toujours des signes cliniques, il apparaît que la coproscopie constitue un outil nécessaire de dépistage accessible au praticien s'il veut intervenir adéquatement.

Quoique la population étudiée soit constituée d'animaux plutôt choyés au niveau des soins, ils peuvent néanmoins excréter des parasites et cela renforce le rôle du vétérinaire dans le dépistage, le traitement des parasites et l'éducation de sa clientèle.

Une analyse de certaines caractéristiques des populations canine et féline a fait ressortir des effets sur la prévalence des parasites. Pour un chien, être jeune (<6 mois) augmentait son risque d'être infecté de *Toxocara canis*, alors qu'avoir été sur un programme contre la dirofilariose la saison précédente le diminuait, avoir des périodes en enclos à l'extérieur augmentait son risque d'être infecté d'*Ancylostoma caninum*. Pour un chat, être jeune (<6 mois), avoir des périodes extérieures de liberté et ne pas être stérilisé à l'âge adulte (>6 mois) ainsi qu'habiter la région Gaspésie/Bas-St-Laurent plutôt que Montréal, accroissaient la possibilité qu'il soit

infecté de *Toxocara cati*, tandis qu'avoir été acquis d'une animalerie plutôt que d'un particulier pour un chaton (<6 mois) semblait avoir un effet protecteur.

Bien que les limites de la présente étude commandent une certaine tempérance dans l'interprétation et l'extrapolation des résultats, les vétérinaires praticiens pourront utiliser ces données de prévalence et les facteurs de risque décrits pour orienter leur décision notamment dans l'élaboration d'un programme de vermifugation pour leurs patientèles canine et féline.

Des recherches complémentaires seraient requises pour étudier d'autres populations, comme les animaux de chenils ou chatteries d'élevage, de refuges, d'animaleries commerciales et de particuliers, et préciser certains facteurs de risque. Après avoir mis l'emphase sur les helminthes *Toxocara* spp. et *Ancylostoma* spp., il serait intéressant de pousser plus loin l'étude des protozoaires considérés zoonotiques, tel *Cryptosporidium* spp.

Sources documentaires

- ACHA PN, Szyfres B. 2003. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Vol. III : Parasitoses. 3^e ed. Pan American Health Organization, Washington D. C. 395 p.
- AMVQ. 2002a. Sondage Léger Marketing pour le compte de l'Académie de Médecine Vétérinaire du Québec. Information disponible sur Internet à www.veterinet.net
- AMVQ. 2002b. Sondage (2ième partie) Léger Marketing pour le compte de l'Académie de Médecine Vétérinaire du Québec. Information disponible sur Internet à www.amvq.qc.ca/Chroniques/Leger-Leger-12-02.pdf
- ANVIK JO, Hague AE, Rahaman A. 1974. A method of estimating urban dog populations and its application to the assessment of canine fecal pollution and endoparasitism in Saskatchewan. *The Canadian Veterinary Journal* 15 : 219-223.
- BLAGBURN BL, Lindsay DS, Vaughan JL, Rippey NS, Wright JC, Lynn RC, Kelch WJ, Ritchie GC, Hepler DI. 1996. Prevalence of canine parasites based on fecal flottation. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 18 : 483-509.
- BLAGBURN BL, Conboy G, Jutras P, Schantz PM, Villeneuve A. 1997. Strategic control of intestinal parasites : Diminishing the risk of zoonotic disease. *Veterinary Exchange, Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 19 : 1-20.
- BOWMAN DD. 1992. Hookworm parasites of dogs and cats. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 14 : 585-595.
- BOWMAN DD. 1999. *Georgis' parasitology for veterinarians*. 7^e ed. WB Saunders Company, Philadelphia. 414 p.
- BOWMAN DD, Hendrix CM, Lindsay DS, Barr SC. 2002. *Toxocara cati*. *Dans Feline clinical parasitology*. 1^e ed. Chapitre 4 : The nematodes. Iowa State University Press, Ames (Iowa). p. 274-281.

- BUGG RJ, Robertson ID, Elliot AD, Thompson RCA. 1999. Gastrointestinal parasites of urban dogs in Perth, Western Australia. *The Veterinary Journal* 157 : 295-301.
- CAPC. 2003. Controlling internal and external parasites in U.S. dogs and cats. (Brochure). Companion Animal Parasite Council. 4 p.
- CDC. 2002. Guidelines for veterinarians : Prevention of zoonotic transmission of ascarids and hookworms of dogs and cats. Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Infectious Diseases and American Association of Veterinary Parasitologists. Document disponible sur Internet à www.cdc.gov/ncidod/diseases/roundworm/roundworm.htm
- CHILDS JE. 1985. The prevalence of *Toxocara* species ova in backyards and gardens of Baltimore, Maryland. *American Journal of Public Health* 75: 1092-1094.
- CHOQUETTE LPE, Gelinat LG. 1950. The incidence of intestinal nematodes and protozoa in dogs in the Montreal district. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 14 : 33-38.
- DESROCHERS F, Curtis MA. 1987. The occurrence of gastrointestinal helminths in dogs from Kuujuaq (Fort Chimo), Québec, Canada. *Canadian Journal of Public Health* 78 :403-406.
- DORCHIES Ph., Magnaval JF, Guitton C. 2000. *Toxocara canis* et *Toxocara cati*: les ascarides du chien et du chat agents de zoonoses. *Bulletin Trimestriel de la Société vétérinaire pratique de France* 84 : 75-87.
- DRYDEN M. 1996. Diagnosis and control of gastro-intestinal parasites in dogs and cats. *The Veterinary Quarterly* 18 : S42-S43.
- DUBEY JP. 1967. Egg production of *Toxocara cati*. *The Veterinary Record* 81 : 671-672.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2004. Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000. *Dans Archives nationales d'information et de données climatologiques*. Information disponible sur le site Internet www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca
- FOREYT WJ. 1989. Diagnostic parasitology. *The Veterinary Clinics of North America; Small Animal Practice* 19 : 979-1000.
- FOREYT WJ. 2001. *Veterinary parasitology : reference manual*. 5^e ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa. 235 p.

- GHADIRIAN E, Viens P, Strykowski H, Dubreuil F. 1976. Epidemiology of toxocariasis in the Montreal area. *Canadian Journal of Public Health* 67: 495-498.
- GILLESPIE SH. 1988. The epidemiology of *Toxocara canis*. *Parasitology Today* 4 : 180-182.
- GREVE JH, O'Brien SE. 1989. Prevalence of intestinal parasites in Iowa dogs : A comparison between 1965-68 and 1988. *Iowa State University Veterinarian* 51 : 24-25.
- HILL SL, Cheney JM, Taton-Allen GF, Reif JS, Bruns C, Lappin MR. 2000. Prevalence of enteric zoonotic organisms in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 216 : 687-692.
- HINTZE J. 2001. NCSS and PASS. Number Cruncher Statistical Systems. Kaysville, Utah. *Dans* Dawson B, Trapp RG. 2004. Basic & clinical biostatistics. 4^e ed. McGraw-Hill, Toronto. 438 p.
- JORDAN HE, Mullins ST, Stebbins ME. 1993. Endoparasitism in dogs : 21 583 cases (1981-1990). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203 : 547-549.
- KALKOFEN UP. 1987. Hookworms of dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice* 17 : 1341-1354.
- KIRKPATRICK CE. 1988. Epizootiology of endoparasitic infections in pet dogs and cats presented to a veterinary teaching hospital. *Veterinary Parasitology* 30 : 113-124.
- LIGHTNER L, Christensen BM, Beran GW. 1978. Epidemiologic findings on canine and feline intestinal nematode infections from records of the Iowa State University veterinary clinic. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 172 : 564-567.
- LILLIS WG. 1967. Helminth survey of dogs and cats in New Jersey. *The Journal of Parasitology* 53 : 1082-1084.
- MAGNAVAL JF, Glickman LT, Dorchies Ph. 1994. La toxocarose, une zoonose helminthique majeure. *Revue de Médecine Vétérinaire* 145 : 611-627.
- MALLOY WF, Embil JA. 1978. Prevalence of *Toxocara* spp. and other parasites in dogs and cats in Halifax, Nova Scotia. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 42 : 29-31.

- MIKHAEL NZ, Montpetit VJA, Orizaga M, Rowsell HC, Richard MT. 1974. *Toxocara canis* infestation with encephalitis. The Canadian Journal of Neurological Sciences 1 : 114-120.
- NICHOL S, Ball SJ, Snow KR. 1981. Prevalence of intestinal parasites in domestic cats from the London area. The Veterinary Record 109 : 252-253.
- NOLAN TJ, Smith G. 1995. Time series analysis of the prevalence of endoparasitic infections in cats and dogs presented to a veterinary teaching hospital. Veterinary Parasitology 59 : 87-96.
- OVERGAAUW PAM. 1997. Prevalence of intestinal nematodes of dogs and cats in the Netherlands. The Veterinary Quarterly 19 : 14-17.
- OVERGAAUW PAM. 1998. *Toxocara* infections in dogs and cats and public health implications. The Veterinary Quarterly (Suppl. 1) : S97-S98.
- OVERGAAUW PAM, Boersema JH. 1998a. A survey of *Toxocara* infections in cat breeding colonies in the Netherlands. The Veterinary Quarterly 20 : 9-11.
- OVERGAAUW PAM, Boersema JH. 1998b. Nematode infections in dogs in breeding kennels in the Netherlands, with special reference to *Toxocara*. The Veterinary Quarterly 20 : 12-15.
- PARSONS JC. 1987. Ascarid infections of cats and dogs. The Veterinary Clinics of North America : Small Animal Practice 17 : 1307-1339.
- POMROY WE. 1999. A survey of helminth parasites of cats from Saskatoon. The Canadian Veterinary Journal 40 : 339-340.
- PROCIV P, Croese J. 1996. Human enteric infection with *Ancylostoma caninum* : hookworms reappraised in the light of a "new" zoonosis. Acta Tropica 62 : 23-44.
- ROBERTSON ID, Irwin PJ, Lymbery AJ, Thompson RCA. 2000. The role of companion animal in the emergence of parasitic zoonoses. International Journal for Parasitology 30 : 1369-1377.
- SCHANTZ PM. 1990. AIDS patients can acquire some infections from animals [News]. Journal of the American Veterinary Medical Association 197 : 1268-1269.
- SEAH SKK, Hucal G, Law C. 1975. Dogs and intestinal parasites : A public health concern. The Canadian Medical Association Journal 112 : 1191-1194.
- SLOSS MW, Kemp RL, Zajac AM. 1994. Veterinary clinical parasitology. 6^e ed. Iowa State University Press, Ames. 198 p.

- SPAIN CV, Scarlett JM, Wade SE, McDonough P. 2001. Prevalence of enteric zoonotic agents in cats less than 1 year old in central New-York State. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 15 : 33-38.
- SWERCZEK TW, Nielsen SW, Helmboldt CF. 1971. Transmammary passage of *Toxocara cati* in the cat. *American Journal of Veterinary Research* 32 : 89-92.
- UNRUH DHA, King JE, Eaton RDP, Allen JR. 1973. Parasites of dogs from Indian settlements in Northwestern Canada: A survey with public health implications. *Canadian Journal of Comparative Medecine* 37 : 25-32.
- VAUGHN J, Jordan R. 1960. Intestinal nematodes in well-cared-for dogs. *American Journal of Tropical Medecine and Hygiene* 9 : 29-31.
- VILLENEUVE A. 2003a. *Ancylostoma caninum*, agent de dermatite. Dans Les zoonoses parasitaires. L'infection chez les animaux et chez l'homme. Chapitre 4 : Les zoonoses dues à des nématodes. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. p. 238-249.
- VILLENEUVE A. 2003b. Toxocarose ou infection à *Toxocara canis*. Dans Les zoonoses parasitaires. L'infection chez les animaux et chez l'homme. Chapitre 4 : Les zoonoses dues à des nématodes. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. p. 324-353.
- VILLENEUVE A. 2003c. Toxocarose ou infection à *Toxocara cati*. Dans Les zoonoses parasitaires. L'infection chez les animaux et chez l'homme. Chapitre 4 : Les zoonoses dues à des nématodes. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal. p. 354-364.
- VISCO RJ, Corwin RM, Selby LA. 1977. Effect of age and sex on the prevalence of intestinal parasitism in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 170 : 835-837.
- VISCO RJ, Corwin RM, Selby LA. 1978. Effect of age and sex on the prevalence of intestinal parasitism in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 172 : 797-800.
- YANG J, Scholten TH, Liem TJ, Cassidy HJ. 1979. Prevalence of intestinal parasites of dogs in metropolitan Toronto, Ontario. *Canadian Journal of Public Health* 70 : 56.
- ZAJAC AM, Johnson J, King SE. 2002. Evaluation of the importance of centrifugation as a component of zinc sulfate fecal flotation examinations. *Journal of the American Animal Hospital Association* 38 : 221-224.

Annexes

Annexe I. Lettre d'invitation à participer au projet

Le 25 mars 2004

Objet : Un portrait de la prévalence des parasites internes chez les animaux de votre clinique

Docteur (e),

Aimeriez-vous connaître la prévalence des parasites fécaux chez vos patients canins et félins ? Est-ce que vous vous questionnez sur l'utilité de la coproscopie ou sur le bien fondé de traiter les chiens et les chats adultes contre les parasites intestinaux ? Nous aimerions pouvoir vous aider à répondre à ces questions.

Les dernières études de prévalence québécoises datent de plusieurs années (la plus récente a été conduite il y a 27 ans) et ne s'intéressent qu'à l'espèce canine. Nous voudrions mettre en route une étude visant à déterminer la prévalence des parasites fécaux chez les chiens et les chats, patients des cliniques vétérinaires du Québec. Nous avons besoin de votre collaboration.

Votre participation serait de nous envoyer les échantillons fécaux de vos patients félins et canins (en consultation, hospitalisés ou en pension) d'ici le 1^{er} juin 2004. Il y aurait un court formulaire à remplir avec chaque échantillon et le tout serait acheminé au laboratoire de parasitologie une fois par semaine. Nous fournirons alors une partie du matériel et ferons pour vous, les analyses coproscopiques. Nous assumerons les frais d'envoi des échantillons et d'analyses de laboratoire. Chaque clinique participante recevra un rapport détaillant les résultats individuels (par animal) et une compilation des prévalences parasitaires de sa clientèle.

Si vous désirez contribuer au projet ou si vous avez des interrogations, veuillez communiquer avec nous par courriel ou par téléphone.

Nous vous remercions et vous prions de recevoir, Docteur (e), nos salutations les meilleures.

Brigitte Guay, D.M.V.
Étudiante à la maîtrise

Alain Villeneuve, dmv, PhD
Poste 8405

Annexe II. Protocole fourni aux établissements vétérinaires participants

Prévalence des parasites fécaux chez les chiens et les chats présentés en cliniques vétérinaires

Merci de bien vouloir collaborer à notre projet !

Les échantillons doivent être prélevés en avril et mai et envoyés une fois par semaine pendant deux mois.

La page suivante vous indique la procédure.

Si vous avez des questions ou si vous avez besoin de précisions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Brigitte Guay, D.M.V.

Faculté : 450.773.8521 ,poste 8405 ou 8341(labo)

PROTOCOLE :

Choix des animaux :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tous les chats et chiens, cas en consultation, hospitalisation ou pension ✓ De tout âge, sexe, statut reproducteur, race, gardé seul ou en groupe ✓ L'animal peut recevoir n'importe quel traitement SAUF que le programme préventif 2004 pour le ver du cœur ou les puces (avec ivermectin/pyrantel, milbemycine, moxidectin ou sélamectin) ne doit pas être commencé. [Exclure ces animaux]
Échantillon :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Un échantillon par animal ✓ Individuel (pas d'échantillons groupés), même si l'animal est gardé en groupe. ✓ Bien identifié (apposez une étiquette pré-numérotée sur le sac)
Prélèvement :	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selles prélevées au niveau du rectum ou fraîchement émises et prélevées sur le sol ou dans la litière (par le personnel de la clinique ou échantillon apporté par le propriétaire). ✓ Placer dans un contenant fermé hermétiquement (sacs à congélation fournis) ✓ Quantité : le plus possible. Au minimum, l'équivalent d'un pouce de la main.

Cueillette de données :	<ul style="list-style-type: none">✓ Il est important de remplir le formulaire dont le numéro correspond au numéro de l'étiquette de l'échantillon✓ Si, pour plusieurs animaux d'une même maisonnée, les réponses aux questions sont les mêmes, remplissez la partie « identification de l'animal » et inscrivez <i>Idem à l'échantillon no</i> dans les parties du formulaire où cela s'applique.
Conservation de l'échantillon :	<ul style="list-style-type: none">✓ Au réfrigérateur (4°C) jusqu'à l'envoi par courrier
Envoi postal :	<ul style="list-style-type: none">✓ Par Purolator✓ Vous pouvez utiliser les connaissances pré-adressés fournis✓ Faire un envoi par semaine, en début de semaine afin de pouvoir assurer la conservation des échantillons.✓ Inclure, dans la boîte :<ul style="list-style-type: none">▪ Les sacs d'échantillons étiquetés et bien fermés▪ Les formulaires correspondant aux échantillons dûment remplis▪ « Cold pack ».✓ Envoyer au laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine vétérinaire

Annexe III. Questionnaire

Clinique vétérinaire Unetelle

No échantillon Q - ____

Date du prélèvement : ____

Identification de l'animal :

Son numéro de dossier à votre clinique : _____

Adresse de son domicile principal : _____ (Ville seulement)

 Indiquez si l'animal est dans une animalerie Indiquez si le jeune animal est toujours chez l'éleveurEspèce : Fe Ca Sexe : M FStatut reproducteur : Entier Stérilisé Gestante ou allaitanteDate de naissance : _____ ou âge estimé : _____
(jj/mm/aa)D'autres animaux (chiens ou chats) sont gardés à son domicile ? Oui Non**Utilité principale de l'animal :****Chien**

- De compagnie
 De reproduction
 De chasse
 De ferme
 De traîneau
 Autre : _____

(Spécifiez)

Chat

- De compagnie
 De reproduction
 Autre : _____

(Spécifiez)

Alimentation :

- Nourriture commerciale
 Popote maison
 Viande et/ou abats crus

Provenance de l'animal à l'acquisition :Le propriétaire possède l'animal depuis : < 1 an 1 an à 2 ans plus de 2 ansL'animal provient : d'un élevage d'une animalerie commerciale d'un particulier d'un refuge ou SPA Né au domicile Autre : _____

(Spécifiez)

Activité : (cochez une ou plusieurs cases selon la situation)**Chien**

- Gardé à l'intérieur (Ne va à l'extérieur que pour ses besoins)
 Attaché ou gardé en enclos dans la cour*
 Fait ses promenades en laisse*
 Peut se promener en liberté*
 (Par exemple : dans le quartier, au parc, en forêt ou dans les champs)

Chat

- Gardé à l'intérieur
 Va librement à l'extérieur*
 Chasse*

*L'animal passe combien de temps à l'extérieur, en moyenne, à chaque jour ? _____ heures/jour

Traitements antérieurs pour les endoparasites :

L'animal a reçu un traitement anthelminthique récemment ?

 Non Oui (Date du dernier traitement : _____ ; nom du médicament : _____)

L'animal a reçu un traitement contre les protozoaires récemment ?

 Non Oui (Date du dernier traitement : _____ ; nom du médicament : _____)

L'animal était sur un programme contre les vers du cœur en 2003 ?

 Non Oui (De _____ à _____ ; nom du médicament : _____)
(mois) (mois)

Formulaire rempli par : _____

Annexe IV. Nombre d'échantillons canins et félins par établissement vétérinaire

Région administrative	Établissements vétérinaires ^a	Nbre de boîtes reçues	Nombre d'échantillons envoyés			Nbre total de cas présentés pour les 8 semaines ^b	Proportion d'échantillons reçus (%) ^c	Proportion relative par région (%) ^d
			Ca	Fe	Total			
01 Bas-St-Laurent	1	4	54	40	94	600	15,7	5,6
02 Saguenay-Lac-St-Jean	2	6	37	5	42	600	7,0	2,5
03 Capitale-Nationale	3	8	23	39	62	910	6,8	5,7
	4	5	15	19	34	1200	2,8	
	5	5	30	3	33	ND	-	
04 Mauricie	6	2	9	0	9	ND	-	9,2
	7	3	9	8	17	320	5,3	
	8	3	12	4	16	ND	-	
	9	5	65	14	79	640	12,3	
05 Estrie	10	7	32	17	49	ND	-	2,9
06 Montréal	11	4	0	52	52	200	26,0	21,3
	12	8	27	30	57	800	7,1	
	13	2	16	14	30	1100	2,7	
	14	6	13	16	29	ND	-	
	15	7	79	27	106	1200	12,5	
	16	8	25	32	57	800	7,1	
07 Outaouais	17	4	2	24	26	680	3,8	1,4
	18	4	19	4	23	1440	1,6	
11 Gaspésie	19	9	103	21	124	440	28,2	7,4
13 Laval	20	5	18	22	40	540	7,4	4,6
	21	7	29	9	38	2080	1,8	

a Chaque établissement vétérinaire est indiqué par un numéro

b Estimation faite à partir du nombre moyen hebdomadaire d'entrées de cas durant la période de l'étude et fournie par l'établissement. Certains n'ont pas pu fournir l'information (ND), qui a été recueillie par sondage téléphonique.

c Nombre d'échantillons reçus/nombre d'échantillons potentiels X 100

d Nombre d'échantillons (chiens + chats) reçus par région administrative/nombre total X 100

Annexe IV. Nombre d'échantillons canins et félins par établissement vétérinaire
(suite)

Région administrative	Établissements vétérinaires ^a	Nbre de boîtes reçues	Nombre d'échantillons envoyés			Nbre total de cas présentés pour les 8 semaines ^b	Proportion d'échantillons reçus (%) ^c	Proportion relative par région (%) ^d
			Ca	Fe	Total			
14 Lanaudière	22	5	39	16	55	880	6,2	3,3
15 Laurentides	23	4	40	13	53	1200	4,4	8,0
	24	6	30	22	52	2200	2,4	
	25	3	17	13	30	320	9,4	
16 Montérégie	26	7	100	44	144	1000	14,4	26,9
	27	7	35	25	60	ND	-	
	28	5	39	22	61	1600	3,8	
	29	2	20	11	31	8000	0,4	
	30	8	140	16	156	1760	8,9	
17 Centre-du-Québec	31	3	16	5	21	800	2,6	1,2
<i>Total</i>			1093	587	1680			100

a Chaque établissement vétérinaire est indiqué par un numéro

b Estimation faite à partir du nombre moyen hebdomadaire d'entrées de cas durant la période de l'étude et fournie par l'établissement. Certains n'ont pas pu fournir l'information (ND), qui a été recueillie par sondage téléphonique.

c Nombre d'échantillons reçu/nombre d'échantillons potentiels X 100

d Nombre d'échantillons (chiens + chats) reçus par région administrative/nombre total X 100

Annexe V. Fréquence et pourcentage des parasites trouvés à la coproscopie chez les chiens selon l'établissement vétérinaire

É.V. #	Échantillons positifs						N total d'analyses
	<i>Toxocara</i>		<i>Ancylostoma</i>		Tout parasite ^a		
	N	%	N	%	N	%	
1	2	3,7	1	1,9	8	14,8	54
2	0	-	0	-	4	10,8	37
3	1	4,3	0	-	3	13,0	23
4	1	6,7	0	-	4	26,7	15
5	4	18,2	2	9,1	9	40,9	22
6	0	-	0	-	1	11,1	9
7	0	-	0	-	0	-	9
8	1	8,3	0	-	5	41,7	12
9	1	1,5	0	-	7	10,8	65
10	2	6,3	2	6,3	6	18,8	32
11	0	-	0	-	0	-	0
12	2	7,4	0	-	3	11,1	27
13	0	-	0	-	4	25,0	16
14	0	-	1	7,7	4	30,8	13
15	1	1,3	0	-	11	13,9	79
16	0	-	0	-	4	16,0	25
17	0	-	0	-	0	-	2
18	3	15,8	2	10,5	10	52,6	19
19	6	5,8	3	2,9	16	15,5	103
20	0	-	0	-	2	11,1	18
21	1	3,4	1	3,4	4	13,8	29
22	3	7,7	0	-	7	17,9	39
23	1	2,5	1	2,5	8	20,0	40
24	1	3,3	1	3,3	4	13,3	30
25	1	5,9	1	5,9	5	29,4	17
26	3	3,0	4	4,0	14	14,0	100
27	0	-	0	-	9	25,7	35
28	0	-	1	2,6	2	5,1	39
29	0	-	0	-	2	10,0	20
30	1	0,7	2	1,4	15	10,7	140
31	0	-	0	-	1	6,3	16
Total	35	3,2	22	2,0	172	15,9	1085

É.V. = établissement vétérinaire; N = fréquence; % = nombre de chiens positifs/nombre total d'échantillons canins analysés par établissement

a Positif à au moins une espèce de parasite

Annexe VI. Fréquence et pourcentage des parasites trouvés à la coproscopie chez les chats selon l'établissement vétérinaire

É.V. #	Échantillons positifs				N total d'analyses
	<i>Toxocara</i>		Tout parasite ^a		
	N	%	N	%	
1	1	2,5	3	7,5	40
2	0	-	0	-	5
3	0	-	0	-	39
4	0	-	1	5,3	19
5	1	33,3	1	33,3	3
6	0	-	0	-	0
7	0	-	0	-	8
8	1	25,0	1	25,0	4
9	0	-	1	7,1	14
10	2	11,8	2	11,8	17
11	1	1,9	4	7,7	52
12	1	3,3	1	3,3	30
13	0	-	3	21,4	14
14	1	6,3	2	12,5	16
15	1	3,7	2	7,4	27
16	0	-	3	9,4	32
17	2	8,3	5	20,8	24
18	1	25,0	1	25,0	4
19	6	28,6	10	47,6	21
20	1	4,5	2	9,1	22
21	0	-	0	-	9
22	0	-	0	-	16
23	1	7,7	2	15,4	13
24	0	-	2	9,1	22
25	3	23,1	3	23,1	13
26	1	2,3	6	13,6	44
27	1	4,0	3	12,0	25
28	1	4,5	2	9,1	22
29	0	-	0	-	11
30	1	6,3	2	12,5	16
31	0	-	0	-	5
Total	27	4,6	62	10,6	587

É.V. = établissement vétérinaire; N = fréquence; % = nombre de chats positifs/nombre total d'échantillons canins analysés par établissement

a Positif à au moins une espèce de parasite

Annexe VII. Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chiens selon la région administrative du domicile

Région adm. #	Échantillons positifs						N total d'analyses
	<i>Toxocara</i>		<i>Ancylostoma</i>		Tout parasite ^a		
	N	%	N	%	N	%	
01	2	4,3	1	2,1	8	17,0	47
02	0	-	0	-	4	10,5	38
03	2	5,3	0	-	6	15,8	38
04	5	4,7	2	1,9	21	19,8	106
05	2	6,3	2	6,3	6	18,8	32
06	3	1,8	1	0,6	25	15,2	164
07	3	15,8	2	10,5	10	52,6	19
08	0	-	0	-	0	-	2
11	6	5,8	3	2,9	16	15,5	103
12	0	-	0	-	1	16,7	6
13	1	2,1	0	-	8	16,7	48
14	3	6,1	1	2,0	8	16,3	49
15	3	3,7	3	3,7	13	16,0	81
16	4	1,2	7	2,1	44	13,4	329
17	1	4,3	0	-	2	8,7	23
Total	35	3,2	22	2,0	172	15,9	1085

adm. = administrative; N= fréquence; % = nombre de chiens positifs/nombre total d'échantillons canins analysés par région administrative

a Positif à au moins une espèce de parasite

b Noms des régions administratives :

01 Bas-Saint-Laurent	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	12 Chaudière-Appalaches
03 Capitale-Nationale	13 Laval
04 Mauricie	14 Lanaudière
05 Estrie	15 Laurentides
06 Montréal	16 Montérégie
07 Outaouais	17 Centre-du-Québec
08 Abitibi-Témiscamingue	

Annexe VIII. Fréquence et pourcentage de parasites trouvés à la coproscopie chez les chats selon la région administrative du domicile

Région adm. # ^b	Échantillons positifs				N total d'analyses
	Toxocara		Tout parasite ^a		
	N	%	N	%	
01	1	2,9	2	5,7	35
02	0	-	0	-	5
03	0	-	1	1,7	58
04	2	7,1	3	10,7	28
05	2	11,8	2	11,8	17
06	5	2,6	19	9,8	193
07	1	25,0	1	25,0	4
11	6	28,6	10	47,6	21
12	0	-	1	25,0	4
13	2	4,8	3	7,1	42
14	0	-	0	-	16
15	4	9,5	7	16,7	42
16	4	3,4	13	11,2	116
17	0	-	0	-	6
Total	27	4,6	62	10,6	587

adm. = administrative; n = fréquence; % = nombre de chats positifs/nombre total d'échantillons canins analysés par région administrative

a Positif à au moins une espèce de parasite

b Noms des régions administratives :

01 Bas-Saint-Laurent	11 Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine
02 Saguenay-Lac-Saint-Jean	12 Chaudière-Appalaches
03 Capitale-Nationale	13 Laval
04 Mauricie	14 Lanaudière
05 Estrie	15 Laurentides
06 Montréal	16 Montérégie
07 Outaouais	17 Centre-du-Québec

Annexe IX. Médicaments contre la dirofilariose et leurs indications quant au spectre d'action

CHIENS		
Nom commercial	Nom des produits actifs	Indications (parasites)
Heartgard-30 [®] Plus (Merial)	Ivermectine + Pyrantel	Ascaridés Ver en crochet Ver du cœur (prévention)
Interceptor [®] (Novartis Animal Health Canada)	Milbemycine	Ascaridés Ver en crochet (Ancylostoma) Trichuris Ver du cœur (prévention)
ProHeart [™] 6 (Wyeth Animal Health)	Moxidectin	Vers en crochet (adulte et L ₄) Ver du cœur (prévention)
Revolution [®] (Pfizer Canada)	Selamectin	Toxocara canis (aide au traitement) Mites (Otodectes, Sarcoptes) Tiques (Rhipicephalus, Dermacentor, à partir de la 2 ^{ième} dose) Ver du cœur (prévention) Puces
Sentinel [®] (Novartis Animal Health Canada)	Milbemycine + Lufenuron	Ascaridés Ver en crochet (Ancylostoma) Trichuris Ver du cœur (prévention) Puces
CHATS		
Nom commercial	Nom des produits actifs	Indications (parasites)
Heartgard-30 [®] pour chats (Merial)	Ivermectine	Ver en crochet Ver du cœur (prévention)
Interceptor [®] pour chats (Novartis Animal Health Canada)	Milbemycine	Toxocara cati Ver en crochet Ver du cœur (prévention)
Revolution [®] (Pfizer Canada)	Selamectin	Toxocara cati Ver en crochet Mites (Otodectes) Ver du cœur (prévention) Puces

Référence : Compendium of Veterinary Products, 8th ed. 2003. Canadian Animal Health Institute.

