Prévention des parasites internes du chat et du chien

UNIVET | Dr. Mathilde Blanpain | 08.02.2024



Agenda

01 Les principaux vers du chat et du chien : rappels

02 Recommandations ESCCAP et mise en pratique

03 La coproscopie : direction la vermifugation raisonnée

04 VETSCAN Imagyst pour internaliser les analyses fécales

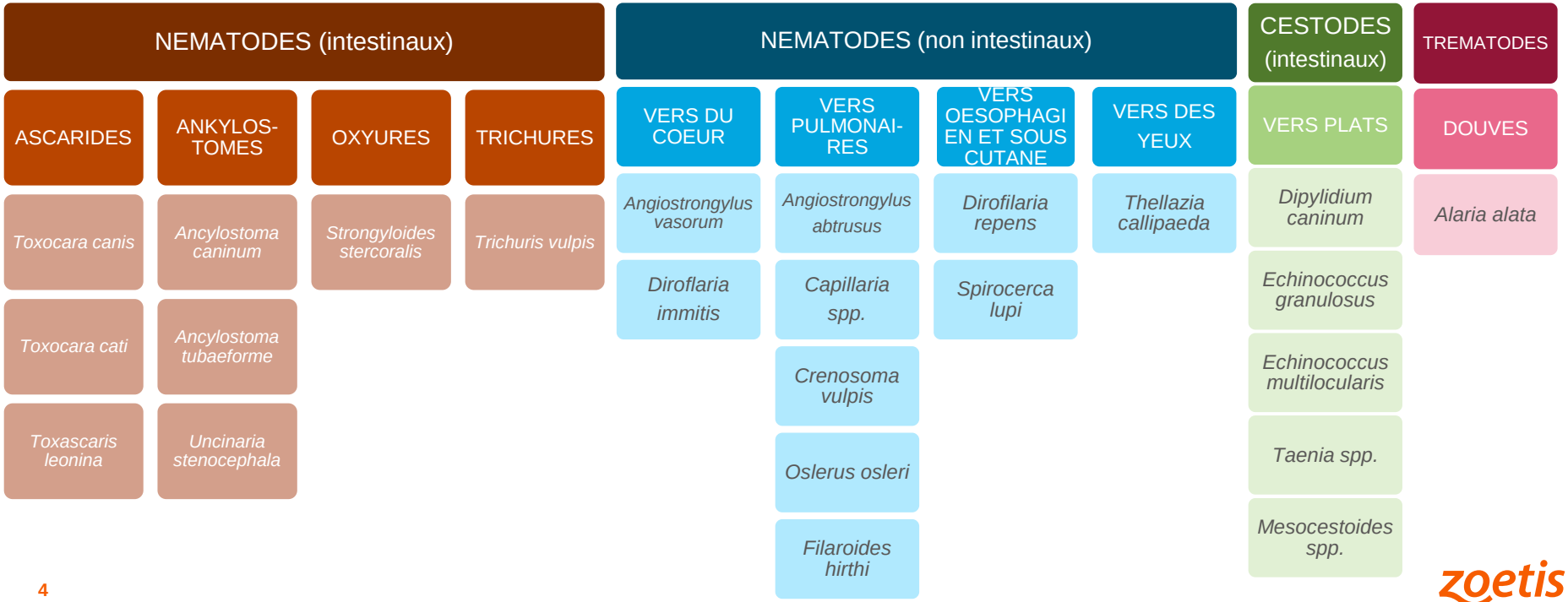
05 Conclusion



01.
Les principaux vers du chat et du chien

4 grandes catégories de vers[1]

En Europe



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Prévalence des principaux parasites intestinaux

Sur animaux sains, non déparasités, 18 départements français[2]

	 Œufs d'ascaris	 Trichures	 Ankylostomes (Ancylostoma - Uncinaria)	 *Taeniidae – Dipylidium*	 *Angiostrongylus vasorum*
	8,5%[2]	2,7 %[2]	1,7-4,3 %[2]	0-0,5 %[2]	0,5 %[2]
	11,3%[2]	N/A	0 - 0 %*[2]	1,2 - 1,9 %[2]	N/A



- : Toxascaris leonina : 0,2% de prévalence chez le chat[2]

2. Bourgoin et al., Prevalence of major digestive and respiratory helminths in dogs and cats in France: results of a multicenter study, Parasites & Vectors, 2022, 15:314
Photos : Vetscan Imagyst et https://www.esccap.fr/angiostrongylus-vasorum.html

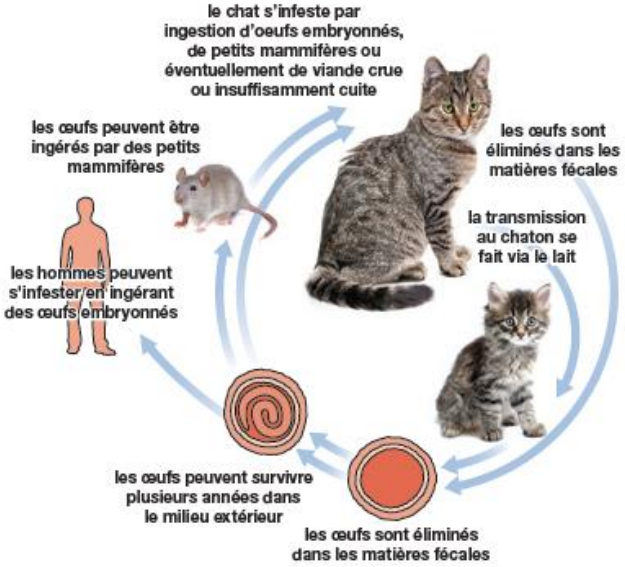
Les ascaris[1]

- Fréquent chez **le chien et le chat**
  - ***Toxocara spp*** *et* ***Toxascaris***

- Contamination par **ingestion d'œufs et de larves**
  OU pendant la **gestation** (CN exclusivement)
  OU pendant la **lactation**

- Chez les jeunes :
  - Infestation patente très élevée
  - Symptôme **: du pelage terne à l'obstruction intestinale !**

- **ZOONOSE : Toxocarose chez l'enfant**
  - *Larva migrans* : migration dans œil, cerveau
  - Europe : 20 % des Hommes contaminée (détection d'Ac)



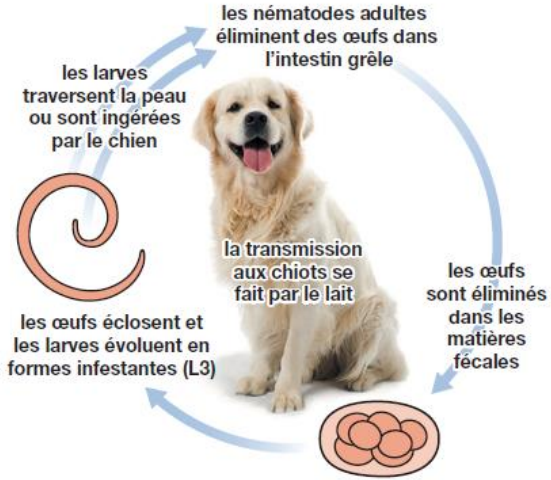
Attention aux familles avec jeunes enfants ou personnes immunodéprimées !

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Les ankylostomes[1]

- Ver rond des chiens, chats et renards. En France, *Uncinaria stenocephala* est le plus représenté
- Résistance aux lactones macrocycliques décrite aux USA
- Vit dans l'intestin grêle et se nourrit de fragments de muqueuse intestinale
- Contamination par ingestion de larves (dont tétée) ou passage transcutané (aires d'exercices, chenils)
- Diarrhées, perte de poids, anémie : signes peu spécifiques
- **Zoonose (dermatite prurigineuse)**

Le vétérinaire peut identifier l'infestation par une analyse de selles





Larva migrans cutanée



@Recommandations ESCCAP

La dirofilariose[3]

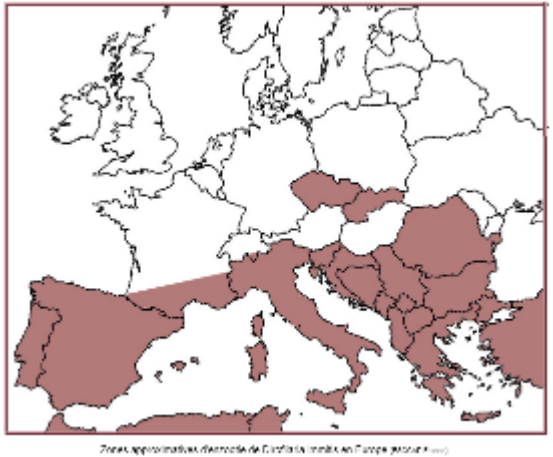
Dirofilaria immitis : ver rond du cœur

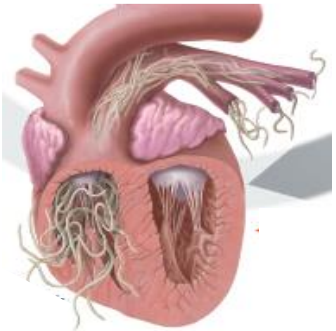
- Vers qui peut mesurer 30 cm et qui se localise dans les artères pulmonaires et le cœur droit



- Chien 10 x plus à risque que le chat

- Distribution :
  - Partout dans le monde : l'Europe du Sud et le Sud-Est de la France concerné (endémique en Corse)
  - Suit la distribution des moustiques (hôte intermédiaire) → pullulation qui augmente (changement climatique)





- Risque d'insuffisance cardiaque et de mort

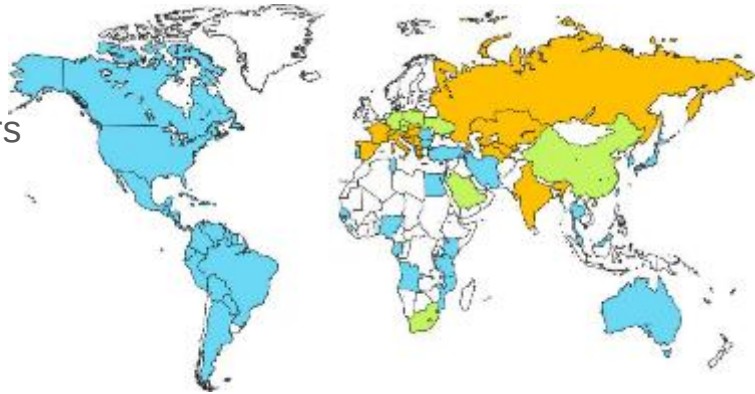
3. Consulté le 18/01/2024: https://www.esccap.fr/maladies-vectorielles/dirofilariose-filaires-ver-coeur.html

La dirofilariose[3]

Evolution épidémiologique

- Distribution et prévalence de la dirofilariose en Europe évolue beaucoup depuis 10 ans[1] :
  - Intérêt croissant de la communauté scientifique
  - Changement climatique affectant la distribution des vecteurs

- **<u>Plan de prévention contre la dirofilariose</u>** :
  - Prévention des piqûres de moustique
  - Traitement larvicide préventif
    - 1x / mois si l'animal vit en zone endémique, de mai à novembre
    - 1x / mois pendant le voyage en zone à risque, 1 mois après le retour



Distribution géographique de la dirofilariose canine[6]
Bleu : infection à *D. immitis*
Vert : infections à *D. repens*
Orange : presence des 2 espèces

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021
3. Consulté le 18/01/2024: https://www.esccap.fr/maladies-vectorielles/dirofilariose-filaires-ver-coeur.html

zoetis

L'angiostrongylose[1]

Angiostrongylus vasorum : Ver rond des poumons



- Parasite du chien
- Localisation : cœur droit et artère pulmonaire
- Affection enzootique dans de vastes zones géographiques en Europe.



- Contamination par ingestion de limaces/escargots et/ou de leur mucus[4]

- Troubles respiratoires (toux), intolérance à l'effort

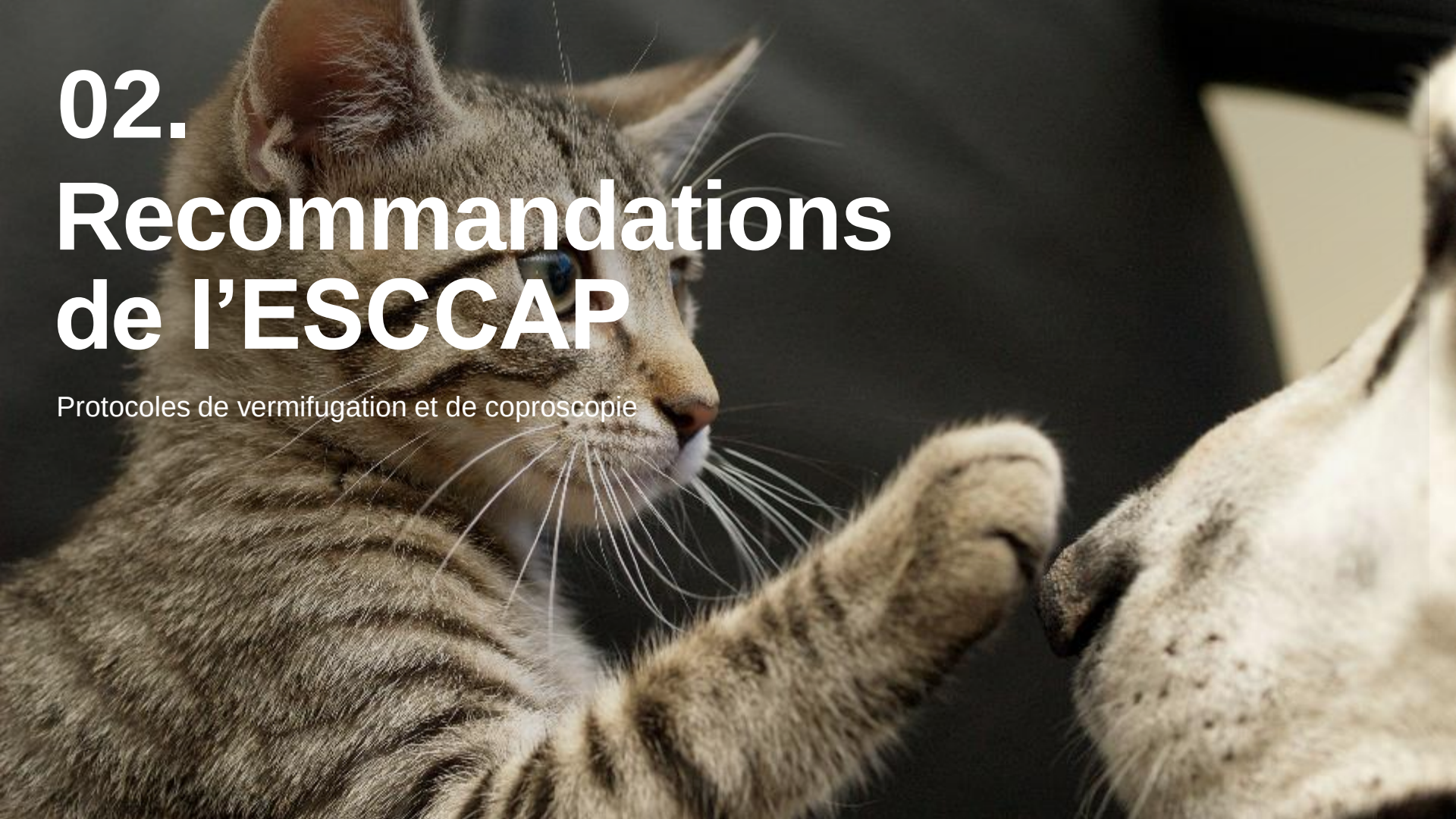
→ Fatal si diagnostic tardif

- Prévention possible grâce à des traitements disposant d'une action sur les larves

Tous les chiens sont potentiellement concernés, on en parle !

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021
4. Robbins et al., Infectivity of gastropod-shed third-stage larvae of Angiostrongylus vasorum and Crenosoma vulpis to dogs, Parasites & Vectors, 2021, 14:307

zoetis



02. Recommandations de l’ESCCAP

Protocoles de vermifugation et de coproscopie

Pourquoi ces recommandations[1] ?

- L'augmentation des voyages d'animaux de compagnie ET les changements climatiques entraînent :

→ Modification de la situation épidémiologique de certains parasites
→ Introduction dans de nouvelles régions favorisées

- Peu d'infestations parasitaires sont strictement liées à l'âge, donc :

→ Persistance chez l'animal adulte du risque de contamination

→ Fournir à chaque chien et à chaque chat un contrôle approprié des helminthes tout au long de sa vie.



Pourquoi ces recommandations[1] ?

- Les méthodes de lutte dépendent de:
  - La législation de chaque pays,
  - L'épidémiologie locale de chaque parasite,
  - La perception du propriétaire
  - L'évaluation individuelle des risques

- Il faut AUSSI tenir compte :
  - Du mode de vie de l'animal,
  - De son alimentation,
  - De ses antécédents pathologiques,
  - Etc….



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Objectif de l'ESCCAP[1]

Pour les animaux symptomatiques

- Lors de mise en évidence d'un helminthe, l'infestation doit être traitée de manière appropriée et des mesures préventives doivent être mises en place.

- Les chiens ou les chats symptomatiques doivent subir :
  - Un examen clinique,
  - Des examens complémentaires pour le diagnostic parasitaire,
  - Une étude complète des antécédents

- Ces éléments sont essentiels pour le contrôle des infestations parasitaires.



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Objectifs de l'ESCCAP[1]

Pour les chiens et les chats en bonne santé

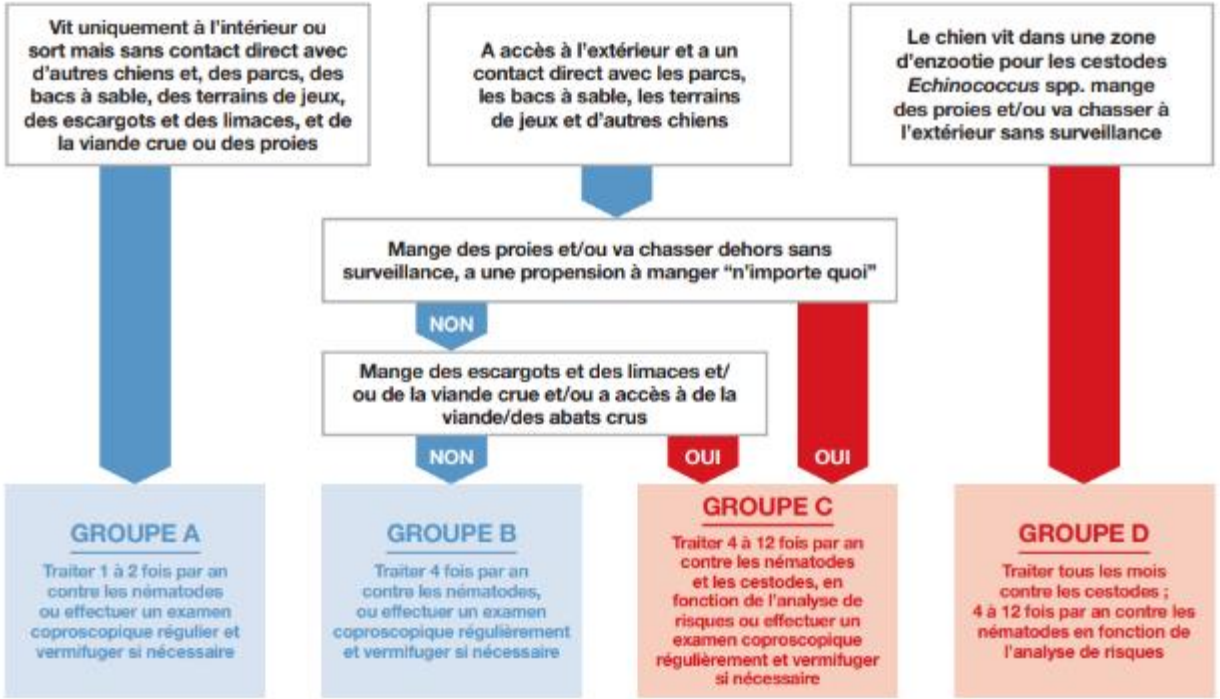
- **Essentiel de prévenir la contamination par les helminthes**
- Identification par l'ESCCAP de **3 groupes de parasites "clés" à maîtriser** car :
  - Possibilités de maladies graves
  - Risque zoonotique
  - Prévalence élevée dans certaines ou toutes les régions d'Europe
- 3 groupes :
  - **Les ascarides** (*Toxocara* spp., *Toxascaris leonina*) (cosmopolites)
  - ***Echinococcus* spp**.
  - **Nématodes/parasites cardiaques** (*Dirofilaria immitis*, *Angiostrongylus vasorum)*



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation de vermifugation / coproscopie pour le chien



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation de vermifugation / coproscopie contre les NEMATODES pour le chien

TRAITEMENTS COMPLÉMENTAIRES POUR LES CHIENS	
Nématodes	
Chiots	Dès l'âge de 2 semaines, puis toutes les 2 semaines jusqu'à 2 semaines après le sevrage, puis mensuellement jusqu'à leurs 6 mois d'âge
Chiennes gestantes	Afin de réduire le risque de transmission aux chiots, les chiennes gestantes peuvent être traitées avec des lactones macrocycliques aux 40ème et 55ème jours de gestation, ou quotidiennement avec du fenbendazole du 40ème jour de gestation jusqu'au 2ème jour *post-partum*.
Chiennes allaitantes	Traiter lors du 1er traitement des chiots (voir ci-dessus)
Chiens à risques d'infestation plus élevés (ex : utilisation dans des activités sportives, concours, exposition, vie en chenil)	2 traitements : maximum 4 semaines avant puis 2 à 4 semaines après l'évènement. Pour les chenils : vermifuger mensuellement ou décider de vermifuger sur la base de résultats d'examens coproscopiques mensuels.
Chiens de travail (ex : chiens utilisés en thérapie, secouristes ou policiers)	Vermifuger suivant l'évaluation du risque, 4 à 12 fois par an ou décider de vermifuger sur la base de résultats d'examens coproscopiques mensuels.
Présence dans un foyer avec des enfants de moins de 5 ans ou des personnes immunodéprimées	Selon l'évaluation des risques, vermifuger mensuellement ou décider de vermifuger sur la base de résultats d'examens coproscopiques mensuels.

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation pour le chien de vermifugation / coproscopie contre les CESTODES et la DIROFILARIOSE

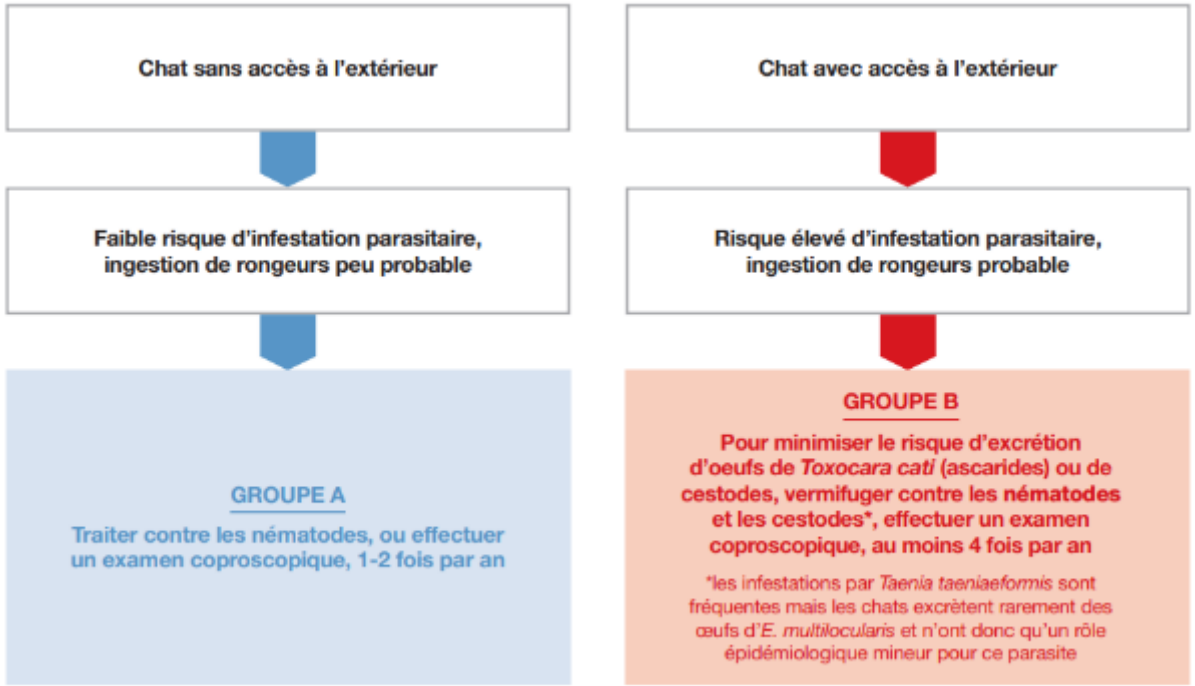
Cestodes	
Voyage ou importation à destination / en provenance de zones enzootiques pour *Echinococcus* spp.	Traiter les chiens présentant un risque d'infestation élevé (accès à des carcasses ou viscères de ruminants, animal chassant des petits rongeurs) 4 semaines après l'arrivée en zone d'enzootie, puis toutes les 4 semaines, et jusqu'à 4 semaines après le retour. Pour un animal provenant d'une zone enzootique, un examen (dès le retour) et un traitement sont recommandés.
Mange de la viande et/ou des abats crus, chasse des proies	Réaliser des examens coproscopiques tous les 2 à 3 mois et traiter si besoin ou vermifuger toutes les 6 semaines.
Infestation par des puces ou des poux broyeurs (hôtes intermédiaires de *Dipylidium caninum*)	Traiter une fois (avec une molécule cestodicide) après confirmation du diagnostic.
Filaire cardiaque (*Dirofilaria immitis*)*	
Chiens vivant en zone d'enzootie pour *D. immitis* (voir figure 18)	Traitement prophylactique mensuel contre les larves de *D. immitis* à base de lactones macrocycliques durant toute la saison d'activité des moustiques.
Voyage ou importation à destination / en provenance de zones enzootiques pour *D. immitis*	A réaliser dans les 30 jours suivant l'arrivée dans la zone à risque, puis mensuellement jusqu'à 30 jours après le retour du voyage.

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation de vermifugation / coproscopie pour le chat



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation de vermifugation / coproscopie pour le chat

TRAITEMENTS COMPLEMENTAIRES POUR LES CHATS	
Nématodes	
Chatons	Dès 3 semaines d'âge, puis toutes les 2 semaines jusqu'à 2 semaines après le sevrage, puis mensuellement jusqu'à leurs 6 mois d'âge.
Chattes gestantes	Un traitement unique à l'aide d'un *spot-on* d'émodepside approximativement 7 jours avant la mise-bas permet de prévenir la transmission lactogène des larves de *Toxocara cati* aux chatons.
Chattes allaitantes	Traiter lors du 1er traitement des chatons (voir ci-dessus).
Chats à risques d'infestation plus élevés (ex : participation à des concours et expositions, vie en chatteries)	2 traitements : maximum 4 semaines avant puis 2 à 4 semaines après l'évènement. Pour les chatteries : vermifuger suivant l'évaluation du risque, 4 à 12 fois par an ou décider de vermifuger sur la base de résultats d'examens coproscopiques mensuels.
Vie commune avec des enfants de moins de 5 ans ou des personnes immunodéprimées	Selon l'évaluation des risques, vermifuger mensuellement ou décider de vermifuger sur la base de résultats d'examens coproscopiques mensuels.

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis

Recommandations ESCCAP[1]

Recommandation de vermifugation / coproscopie pour le chat

Cestodes	
Mange de la viande et/ou des abats crus, chasse des proies	Idéalement, les chats doivent être testés au moins 4 fois par an par examen coproscopique et traités en fonction des résultats ou vermifugés au moins 4 fois par an.
Infestation par des puces (Hôte intermédiaire de *Dipylidium*)	Traiter une fois après confirmation de l'infestation.
Chasse des petits rongeurs et vit dans une zone enzootique pour *E. multilocularis* (ou voyage dans une zone enzootique pour *E. multilocularis*)	Les chats excrètent rarement des œufs d'*E. multilocularis* et n'ont donc qu'un rôle épidémiologique mineur pour ce parasite.
Filaire cardiaque (*Dirofilaria immitis*)*	
Chats vivant en zone d'enzootie de *D. immitis* (voir figure 18)	Traitement prophylactique mensuel contre les larves de *D. immitis* à base de lactones macrocycliques durant la saison d'activité des moustiques.
Voyage ou importation à destination / en provenance de zones enzootiques pour *D. immitis*	A réaliser dans les 30 jours suivant l'arrivée dans la zone à risque, puis mensuellement jusqu'à 30 jours après le retour de voyage.

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis



03. Coproscopie et vermifugation raisonnée

Que dit l'ESCCAP à propos de la coproscopie ?

« *Un bon programme de vermifugation doit* ***avant tout être préventif et adapté*** *au mode de vie de l'animal et aux risques parasitaires associés. (…)*

il est désormais important de sensibiliser les praticiens et les propriétaires à l'utilisation raisonnée des antiparasitaires internes ***en proposant, en complément de la vermifugation, des analyses coproscopiques annuelles*** *(idéalement deux fois par an).»*



Emilie Bouhsira, DVM, MSc., PhD, Dip. EVPC,
Enseignant-chercheur en Parasitologie,
Présidente ESCCAP France,
Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

zoetis

Pourquoi effectuer des analyses de selles ?

Les analyses de selles contribuent à l'utilisation raisonnée des antiparasitaires[1]

- Traiter quand c'est nécessaire ➔ impact positif pour :

1. La santé des animaux de compagnie

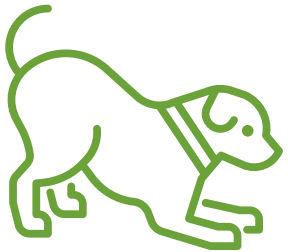
→Animaux souvent asymptomatiques, donc la détection en alternative du vermifuge permet de :

→déceler les parasitoses cachées

→choisir et justifier la prescription de la molécule adéquate

→Moins d'effet indésirable potentiel en ne vermifugeant que quand c'est nécessaire

→Amélioration de l'observance du vermifuge



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

Pourquoi effectuer des analyses de selles ?

Les analyses de selles contribuent à l'utilisation raisonnée des antiparasitaires[1]

2. Les propriétaires :

→Justification du plan de traitement / prévention

→Sensibilisation aux zoonoses : les animaux ne présentent pas toujours de signes cliniques, le dépistage peut prévenir le risque de contamination humaine quand l'observance n'est pas au rendez-vous



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis

Pourquoi effectuer des analyses de selles ?

Les analyses de selles contribuent à l'utilisation raisonnée des antiparasitaires[1]

3. L'environnement :

- Moins de relargage dans l'environnement de molécules actives

→ Réduction du risque de développement de résistance

→ Impact sur les écosystèmes moins importants



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021

zoetis

Tests coproscopiques et vermifugation : le duo idéal

- Education des propriétaires = vermifugation + analyses de selles[1]
- Traitements vermifuges + les analyses de selles
  => bonne santé globale de l'animal, la sécurité de sa famille et de l'environnement[1]
- Chiots et les chatons = jusqu'à leur 6 mois selon protocoles ESCCAP[1]
- Adulte => adapter selon évaluation du risque individuel et en initiant ce protocole par une analyse de selle[1]



1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021



04
Simplifier les analyses de selles

Application coproscopie par IA VETSCAN Imagyst

Dilemmes diagnostiques dans les tests fécaux

La précision de l'évaluation dépend de plusieurs facteurs[5]

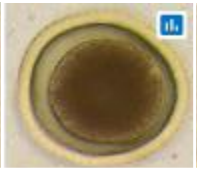
- **La quantité** de matières fécales examinées
- **La méthode** diagnostique **(c.-à-d. flottation passive vs flottation centrifuge)**
- Le choix de la **solution de flottation** (densité)
- **La compétence technique du personnel :**
  - Études de flottation fécale dans des pratiques privées
  - **JUSQU'À 50 % DES PARASITES NON DIAGNOSTIQUÉS CHEZ LES CHIENS[6]**



5. Ballweber LR, Beugnet F, Marchiondo AA, Payne PA. American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use--is there really one best technique? *Vet Parasitol*. 2014;204(1-2):73–80
6. Gates MC, Nolan TJ. Comparison of passive fecal flotation run by veterinary students to zinc-sulfate centrifugation flotation run in a diagnostic parasitology laboratory. *J Parasitol*. 2009;95(5):1213-1214.

Tests fécaux avec VETSCAN IMAGYST

Œufs, kystes et oocystes de parasites détectables par VETSCAN IMAGYST[7,8]

						
Parasite	Ankylostomes	Ascarides	Trichures	Ténias	Coccidies (Cystoisospora)	Giardia
	Ancylostoma spp.	*Toxocara* spp.	*Trichuris* vulpis	*Taeniidae Echinococcus spp*	*Cystoisospora canis, C. ohioensis, C. felis, C. rivolta, Eimeria*	*Giardia* spp.
Espèces	Chiens/chats	Chiens/chats	Chiens	Chiens/chats	Chiens/chats	Chiens/chats

Images obtenues avec l'objectif VETSCAN IMAGYST 40x.

7. Données Internes, rapport d'étude n°. D860R-US-19-078 (D6078)
8. Données Internes, rapport d'étude n°. D870R-US-19-008 (D7008)

zoetis

Tests fécaux avec VETSCAN IMAGYST

Explorez les avantages de VETSCAN IMAGYST

Exploite une technologie innovante
S'appuie sur la puissance des images recueillies par des spécialistes sur une période de 5 ans pour fournir des résultats précis et efficaces à votre clinique[7]

Utilise le deep learning
Stocke les images capturées, pour fournir une optimisation continue des résultats[7]

Permet une préparation et une récupération propres des échantillons
Le dispositif de préparation d'échantillons IMAGYST, permet une collecte et une analyse propres et efficaces des échantillons[8,9]

Réduit la variabilité entre utilisateurs
Automatise et standardise la classification et le diagnostic des parasites internes[5,7]

Accélère la performance
Scanne l'échantillon sur la lame et envoie des images haute résolution partageables directement sur le dispositif du vétérinaire au sein de la clinique pendant la visite du patient[7]

Se connecte au système PIMS
Utilise VETSCAN FUSE, un système de communication bidirectionnel entre le logiciel de gestion des informations patients (PIMS) et IMAGYST, qui permet ainsi un accès facile aux résultats des patients, les mises à jour des dossiers médicaux et la saisie des actes

8. Données internes. rapport d'étude nr. D870R-US-19-008 (D7008)
9.Nagamori Y, Sedlak RH, DeRosa A, et al. Evaluation of the VETSCAN IMAGYST: an in-clinic canine and feline fecal parasite detection system integrated with a deep learning algorithm. Parasites Vectors. 2020;13:346. doi:10.1186/s13071-020-04215-x.

Tests fécaux avec VETSCAN IMAGYST

Technique propre, précise et facile à utiliser pour la flottation avec centrifugation



Préparation de l'échantillon

Méthode de référence :flottation avec centrifugation

Seulement 1 gramme de matières fécales

Système hygiénique et simple de préparation d'échantillons fermés

Dépistage d'un large spectre parasitaire grâce à 2 solutions de flottation préemballées (Sucre et ZnSO4)



Scan de l'échantillon

Intelligence artificielle 'deep learning' qui localise, classe et identifie les œufs, les kystes et les oocystes

Scan d'images
⇒ Envoie des images de haute qualité dans le cloud

Détection optimale grâce à l'image « bifocale du scan »



Algorithme complet et cohérent
=> résultats exacts

Résultats de recherche similaires à ceux d'un parasitologue expert[7]

Des résultats et des images facilement accessibles, et pouvant être montrés à vos clients

Gain de temps dans la recherche des parasites, pour vous et votre équipe

7. Données Internes, rapport d'étude n°. D860R-US-19-078 (D6078)

05. Conclusion



Un parcours de soin complet pour les parasites intestinaux

Zoetis propose une solution intégrée en matière de gestion et de détection des parasites intestinaux

✔PRÉVENIR

Un bilan de santé complet **doit inclure des tests diagnostiques** pour dépister toute maladie sous-jacente,
en mettant à profit votre instrument de diagnostic en clinique VETSCAN.

vetscan



✔DÉTECTER

Avec **VETSCAN Imagyst**, vous pouvez protéger la santé des animaux grâce à une détection précoce et précise des parasites intestinaux.

vetscan IMAGYST



✔TRAITER

Zoetis dispose d'une gamme d'antiparasitaires pour les chats et les chiens adaptée pour répondre aux plan de traitement et de vermifugation selon leur exposition aux risques parasitaires



zoetis

Références bibliographiques

1. European Scientific Counsel Companion Animals Parasites (ESCCAP). Traitement et prévention des nématodoses et cestodoses du chien et du chat, 6ème édition, mai 2021.
2. Bourgoin et al., Prevalence of major digestive and respiratory helminths in dogs and cats in France: results of a multicenter study, *Parasites & Vectors, 2022, 15:314*
3. Consulté le 18/01/2024: https://www.esccap.fr/maladies-vectorielles/dirofilariose-filaires-ver-coeur.html
4. Robbins et al., Infectivity of gastropod-shed third-stage larvae of *Angiostrongylus vasorum* and *Crenosoma vulpis* to dogs, *Parasites & Vectors, 2021, 14:307*
5. Ballweber LR, Beugnet F, Marchiondo AA, Payne PA. American Association of Veterinary Parasitologists' review of veterinary fecal flotation methods and factors influencing their accuracy and use--is there really one best technique? *Vet Parasitol*. 2014;204(1-2):73–80
6. Gates MC, Nolan TJ. Comparison of passive fecal flotation run by veterinary students to zinc-sulfate centrifugation flotation run in a diagnostic parasitology laboratory. *J Parasitol*. 2009;95(5):1213-1214.
7. Données Internes, rapport d'étude n°. D860R-US-19-078 (D6078)
8. Données Internes, rapport d'étude n°. D870R-US-19-008 (D7008)
9. Nagamori Y, Sedlak RH, DeRosa A, et al. Evaluation of the VETSCAN IMAGYST: an in-clinic canine and feline fecal parasite detection system integrated with a deep learning algorithm. Parasites Vectors. 2020;13:346. doi:10.1186/s13071-020-04215-x

zoetis


zoetis