

**THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le
Par Melle CONSTANT Fanny**

**LES PUCES ET LEUR TRAITEMENT ANTIPARASITAIRE
CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT**

Membres du jury :

Président : (Nom, Prénom, titre et lieu de fonction)

Assesseur(s) : (Nom, Prénom, titre et lieu de fonction)

Membre(s) extérieur(s) : (Nom, Prénom, titre et lieu de fonction)



Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX
☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>



Université Lille 2 – Droit et Santé

Président :
Vice- présidents :

Professeur Xavier VANDENDRIESSCHE
Professeur Alain DUROCHER
Professeur Régis BORDET
Professeur Eric KERCKHOVE
Professeur Eric BOULANGER
Professeur Frédéric LOBEZ
Professeur Damien CUNY
Professeur Benoit DEPRez
Professeur Murielle GARCIN
Monsieur Pierre RAVAUX
Monsieur Larbi AIT-HENNANI
Monsieur Antoine HENRY

Directeur Général des Services :

Monsieur Pierre-Marie ROBERT

Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques

Doyen :
Vice-Doyen, 1^{er} assesseur :
Assesseur en charge de la pédagogie
Assesseur en charge de la recherche
Assesseur délégué à la scolarité
Assesseur délégué en charge des
relations internationales
Assesseur délégué en charge de la vie étudiante

Professeur Damien CUNY
Professeur Bertrand DECAUDIN
Dr. Annie Standaert
Pr. Patricia Melnyk
Dr. Christophe Bochu

Pr. Philippe Chavatte
M. Thomas Morgenroth

Chef des services administratifs :

Monsieur Cyrille PORTA

Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
Mme	CAPRON	Monique	Immunologie
M.	DECAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DINE	Thierry	Pharmacie Clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
M.	DUTHILLEUL	Patrick	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie Clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique
M.	DEPREUX	Patrick	Chimie Organique (ICPAL)

Liste des Professeurs des Universités

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BERTHELOT	Pascal	Chimie Thérapeutique 1
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie Clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	Chimie Thérapeutique 2
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences Végétales et Fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences Végétales et Fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie Générale
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie Générale
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences Végétales et Fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
Mme	GRAS	Hélène	Chimie Thérapeutique 3
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie Thérapeutique 2
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Réjane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY – MAILLOLS	Anne Catherine	Droit et économie Pharmaceutique
Mme	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHÉRAERT	Eric	Droit et économie Pharmaceutique
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire
M	TARTAR	André	Chimie Organique
M.	VACCHER	Claude	Chimie Analytique
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie Organique
M.	MILLET	Régis	Chimie Thérapeutique (ICPAL)

Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie
M.	LANNOY	Damien	Pharmacie Galénique
Mme	ODOU	Marie Françoise	Bactériologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacie Galénique

Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	AGOURIDAS	Laurence	Chimie Thérapeutique 2
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie (90%)
M.	ANTHERIEU	Sébastien	Toxicologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie

Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie Cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M	BELARBI	Karim	Pharmacologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie Industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
Mme	CACHERA	Claude	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie Cellulaire (80%)
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie (80%)
Mme	CHARTON	Julie	Chimie Organique (80%)
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie (80%)
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie Cellulaire
M.	FARCE	Amaury	Chimie Thérapeutique 2
Mme	FLIPO	Marion	Chimie Organique
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
M.	GELEZ	Philippe	Biomathématiques
Mme	GENAY	Stéphanie	Pharmacologie Galénique
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
Mme	HAMOUDI	Chérifa Mounira	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie Thérapeutique 1
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie Pharmaceutique
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	NEUT	Christel	Bactériologie
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie
Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle

Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	WILLEMAGNE	Baptiste	Chimie Organique
M.	WELTI	Stéphane	Sciences Végétales et Fongiques
M.	YOUS	Saïd	Chimie Thérapeutique 1
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

M.	FURMAN	Christophe	Pharmacobiochimie (ICPAL)
Mme	GOOSSENS	Laurence	Chimie Organique (ICPAL)
Mme	LELEU-CHAVAIN	Natascha	ICPAL

Professeurs Agrégés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	MAYES	Martine	Anglais
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie Pharmaceutique

Professeurs Certifiés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mlle	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

Professeur Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie Pharmaceutique

Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BERTOUX	Elisabeth	Pharmacie Clinique - Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques
M.	CUCCHI	Malgorzata	Information Médicale
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	GILLOT	François	Droit et économie Pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	DEKYNDT	Bérengère	Pharmacie Galénique
M.	PEREZ	Maxime	Pharmacie Galénique

***Faculté des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques de Lille***

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX
Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64
<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.

REMERCIEMENTS

A Madame Demanche Christine,

Je vous remercie de m'avoir guidée et conseillée tout au long de mon travail.

A,

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider le jury de cette soutenance. Merci de l'intérêt que vous avez porté à mon travail et d'avoir accepté de juger ma thèse.

A Melle Florine Bouchez,

Je te remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse. Merci pour tes conseils et ton soutien tout au long de nos études.

A mon père et ma grand-mère,

Merci de m'avoir appris ce qu'est le travail, le courage et la persévérance.

Je me suis battue et j'y suis arrivée ! J'espère que vous êtes fiers de moi de là-haut.

Ma mamie adorée, tu es partie trop tôt pour assister à ma thèse, je te la dédie.

A mon frère,

Merci d'être là, tu sais ce que tu représente pour moi.

Je t'aime.

A Arthur,

Merci pour ta présence à mes côtés depuis le début. Merci pour tes encouragements, ta patience et ton attention dans les moments où j'en avais le plus besoin. C'est aussi grâce à toi si je suis là aujourd'hui.

A Sylvie et Paul,

Merci pour votre soutien depuis toutes ces années.

A mes amis,

Vous êtes la famille que je n'ai plus. Merci pour le réconfort que vous m'apportez et pour tous les bons moments passés ensemble.

Charlotte, merci pour ton aide.

A la famille Bée, à la famille Leleu,

Merci d'avoir été là pour moi.

Aux professeurs de la faculté de Pharmacie de Lille, aux pharmaciens qui m'ont accueillis dans leur officine, à mes collègues,

Merci d'avoir contribué à ma formation et de m'avoir permis de devenir pharmacien, je suis fière d'exercer ce métier.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	
PARTIE 1 : LES PUCES	
A/ Classification	
B/ Anatomie et cycle de vie	
1) L'oeuf.....	
2) La larve.....	
3) La nymphe ou pupa.....	
4) L'adulte.....	
C/ Biologie	
1) Nutrition.....	
2) Reproduction.....	
D/ Contamination et detection.....	
PARTIE 2 : LES ANTIPARASITAIRES	
A/ Les antiparasitaires externes	
1) Pyréthriinoïdes.....	
a. Définition.....	
b. Usages.....	
c. Structure chimique.....	
d. Propriétés.....	
e. Pharmacocinétique.....	
f. Mécanisme d'action.....	
g. Toxicité.....	
2) Phénylpyrazolés.....	
a. Définition.....	
b. Usages.....	
c. Structure chimique.....	
d. Propriétés.....	
e. Pharmacocinétique.....	
f. Mécanisme d'action.....	
g. Toxicité.....	
3) Organophosphorés, Carbamates anticholinestérasiques.....	
a. Définition.....	
b. Usages.....	
c. Structure chimique.....	
d. Propriétés.....	
e. Pharmacocinétique.....	
f. Mécanisme d'action.....	
g. Toxicité.....	
4) Semicarbazones.....	
a. Définition.....	
b. Usages.....	
c. Structure chimique.....	
d. Propriétés.....	

e. Pharmacocinétique.....	.....
f. Mécanisme d'action.....	.....
g. Toxicité.....	.....
5) Régulateurs de croissance des insectes.....	.....
a. Définition.....	.....
b. Les analogues de l'hormone juvénile.....	.....
- le méthoprène.....	.....
- le pyriproxifène.....	.....
c. Les inhibiteurs de la paroi.....	.....
- le lufénuron.....	.....
d. Les autres inhibiteurs de croissance.....	.....
- la cyromazine.....	.....
6) Néonicotinoïdes.....	.....
B/ Les antiparasitaires <i>per os</i>.....	.....
1) Le lufénuron.....	.....
a. Définition.....	.....
b. Indication.....	.....
c. Structure chimique.....	.....
d. Pharmacocinétique.....	.....
e. Mécanisme d'action.....	.....
f. Mode d'emploi.....	.....
g. Précautions.....	.....
2) Le nitenpyram.....	.....
a. Définition.....	.....
b. Indication.....	.....
c. Structure chimique.....	.....
d. Pharmacocinétique.....	.....
e. Mécanisme d'action.....	.....
f. Mode d'emploi.....	.....
g. Précautions.....	.....
C/ Les formes galéniques.....	.....
1) Action locale.....	.....
a. Le collier.....	.....
b. Le shampoing.....	.....
c. La poudre.....	.....
d. Les pipettes.....	.....
e. La solution par pulvérisation.....	.....
2) Action systémique.....	.....
a. Les comprimés.....	.....
b. Les solutions buvables.....	.....
3) Action dans l'environnement.....	.....
a. Le fogger.....	.....
b. Le spray.....	.....
D/ Les produits naturels.....	.....
PARTIE 3 : LA PUCE VECTRICE D'AUTRES MALADIES.....	.....

- A/ La dermatite allergique par piqûres de puces**.....
- 1) Symptômes.....
 - 2) Diagnostic.....
 - 3) Traitement.....
- B/ *Dipylidium caninum***.....
- 1) Morphologie.....
 - 2) Cycle de vie.....
 - 3) Clinique.....
 - 4) Diagnostic.....
 - 5) Prévention.....
 - 6) Infestation de l'homme.....
 - 7) Traitement.....
- C/ Les vermifuges**.....
- 1) Généralités sur les vermifuges.....
 - 2) Principes actifs retrouvés dans les vermifuges.....
 - a. Le praziquantel.....
 - b. Le nitroscanate.....
 - c. Le niclosamide.....
 - 3) Attention aux idées reçues.....
- D/ Rôles pathogènes**.....
- 1) *Rickettsia felis*.....
 - 2) *Bartonella*.....

INTRODUCTION

La puce de chien *Ctenocephalides canis* et la puce de chat *Ctenocephalides felis* sont les plus rencontrées chez nos animaux domestiques.

Les antiparasitaires ont été conçus pour prévenir l'apparition des puces chez le chien et le chat. On commence à les utiliser dans les années 1940 puis de nouvelles familles d'antiparasitaires vont se développer au fil des années et remplacer celles employées initialement.

Dans cette thèse nous étudierons les puces avec leur anatomie à chaque étape de leur vie, leur cycle de vie et leur mode de vie incluant leur nutrition et reproduction.

Puis nous insisterons sur les différents traitements antiparasitaires, qu'ils soient appliqués sur l'animal ou pris de façon orale, ainsi que les formes galéniques existantes.

Enfin nous verrons que les puces peuvent engendrer d'autres maladies ou pathogènes comme la dermatite allergique par piqûres de puces ou encore le vers *Dipilidium caninum*, et pour finir nous parlerons des vermifuges.

I/ LES PUCES

A/ Classification

La puce appartient à l'embranchement des Arthropodes, à la classe des Insectes, à l'ordre des Siphonaptères, à la famille des Pulicidés et au genre *Ctenocephalides* (Centre antiparasitaire du Québec).

Ctenocephalides canis, la puce du chien est non spécifique d'hôte, comme *Ctenocephalides felis* qui est la puce du chat mais qui est aussi rencontrée chez le chien. Cette dernière est la plus répandue chez les animaux domestiques (www.centre-anti-parasitaires.fr, 2016).

B/ Anatomie et Cycle de vie

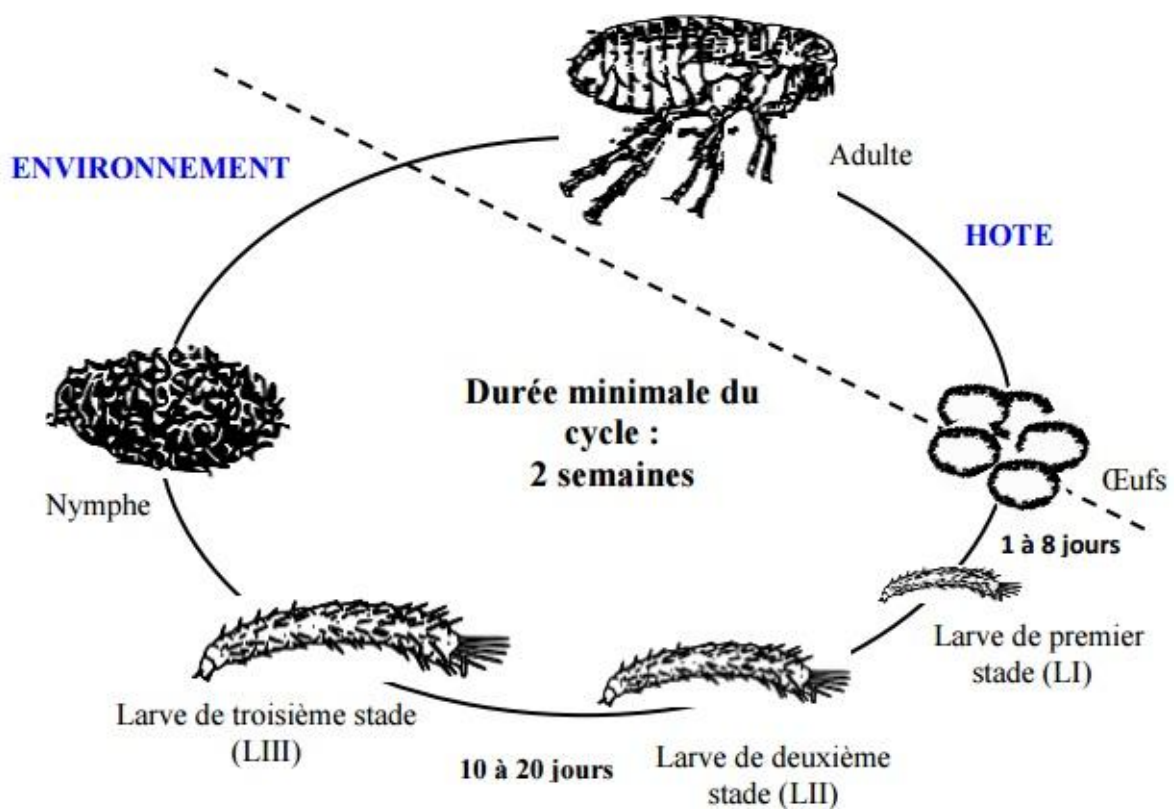


Figure 1 : Cycle de vie de *C. canis* et *C. felis* (Boushira, 2014)

L'ensemble du cycle de vie (Fig. 1) de l'oeuf à l'adulte est de minimum 2 semaines en passant par les stades embryon, larve, nymphe puis adulte (Boushira, 2014). Les adultes représentent seulement 5 % de la population d'un foyer et sont retrouvés sur les hôtes; l'environnement est essentiellement contaminé par les stades immatures : les œufs, les larves et les cocons contenant les nymphes et les puces adultes non-émérgées (Fig. 2).

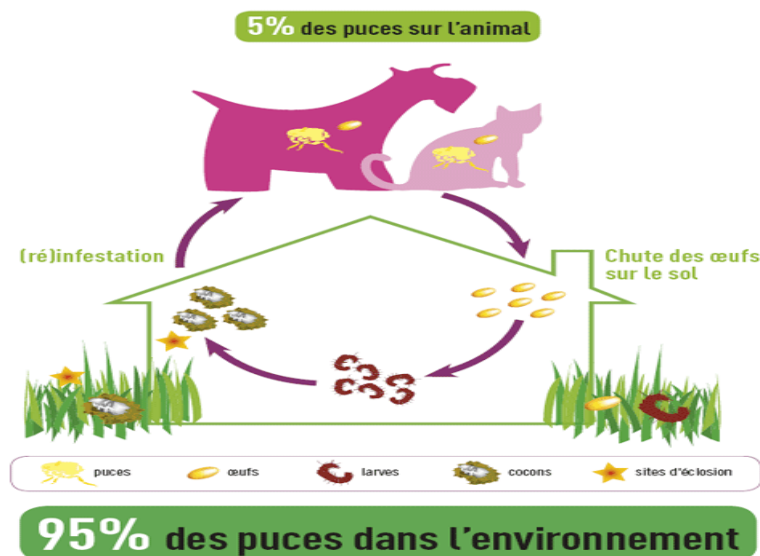


Figure 2 : Cycle de vie et répartition des différents stades de puce (<http://www.frontline.fr/Les-Parasites/Pages/Puces.aspx>, consulté juin 2016)

- l'oeuf



Photo 1 : l'oeuf de la puce (lejardindesanimaux.com, consulté juin 2016)

L'oeuf est de couleur blanchâtre et de texture collante, il mesure 0,5 mm (photo 1). Les œufs de *C. canis* sont significativement plus longs et plus larges que ceux de *C. felis* (Cadiergues, 2000a).

L'éclosion peut avoir lieu en 1 à 6 jours, en fonction des conditions de température et d'humidité. À 27 °C, les premières larves apparaissent en 1 jour pour *C. felis* et en 2 jours pour *C. canis*. L'essentiel des éclosions a lieu au troisième jour pour les deux espèces. À 19 °C, l'éclosion est plus tardive. Les premières larves apparaissent au troisième jour pour *C. felis* et au quatrième jour pour *C. canis*. À cette température, l'essentiel des éclosions a lieu autour des quatrième et cinquième jours pour les deux espèces. Elles peuvent se poursuivre jusqu'au septième jour pour *C. felis* et huitième jour pour *C. canis* (Cadiergues, 2000a).

Les oeufs vont tomber sur le sol et s'accumuler dans les zones de repos et de couchage du chien ou du chat.

- la larve



Photo 2 : la larve de puce (lejardindesanimaux.com, consulté juin 2016)

La larve fait 1 à 5 mm (photo 2). À l'éclosion, elle est allongée et de couleur claire, puis elle prends rapidement une couleur sombre, liée à la présence de nourriture dans son tube digestif. Elle n'a pas d'yeux et possède des pièces buccales de type broyeur (Boushira, 2014).

Elle n'aime pas la lumière donc la larve a tendance à se cacher entre les lames de parquet, sous les tapis ou les meubles et à l'extérieur sous les feuillages et les branchages. Elle cherche en fait à se protéger de la dessiccation, car elle y est

très sensible. En effet, une humidité relative inférieure à 33 % leur est fatale (Silverman *et al.*, 1981).

Elles ne sont pas parasites mais détriticoles, se nourrissent de débris organiques provenant de l'hôte (poils, plumes...) et de défécations sanglantes fraîches ou desséchées émises par les puces adultes, cela représente une importante source nutritive (Simon M, 2009).

Dans des conditions favorables (température, hygrométrie, nourriture) les larves de puces vont subir 3 mues en 10 à 20 jours, puis la larve de 3ème stade (LIII) va se tisser un cocon de soie et devenir "nymphe". Dans le cas où ces conditions ne seraient pas réunies, la larve ne survivrait que 200 jours au mieux (www.centre-anti-parasitaires.fr, 2016).

- la nymphe ou pupe



Photo 3 : Le cocon de la puce (entnemdept.ufl.edu, consulté juin 2016)

Le cocon ovoïde mesure 5mm (photo 3), il est tissé par la larve de 3ème stade à l'aide de ses glandes salivaires. Des éléments environnementaux tel que la poussière, des poils ou autre viennent se coller sur le cocon. C'est un stade de résistance car il est relativement insensible aux produits insecticides, mais en définitive c'est parce que ces cocons sont retrouvés dans le fond des moquettes et les antiparasitaires n'arrivent pas à y accéder. Le stade pupal peut durer de 6 jours à plusieurs semaines. La nymphe va se métamorphoser en adulte, en présence d'émission de chaleur, de gaz carbonique et des

vibrations de l'animal, elle va émerger de son cocon et aller prendre son 1er repas sur l'hôte (Beaucournu et Launay, 1990). Sinon, elle peut rester dans son cocon jusqu'à 6 mois (photo 4) (Escap (a), 2015).

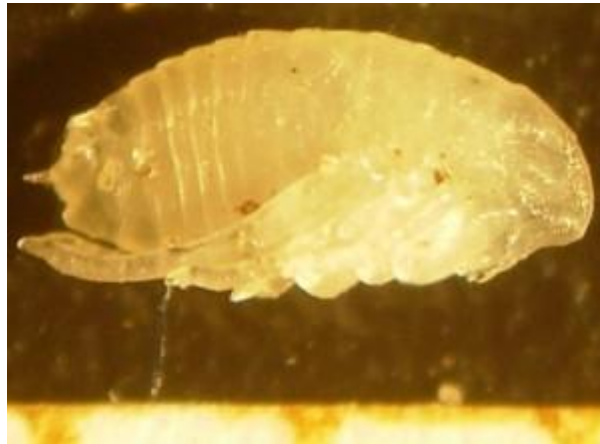


Photo 4 : nymphe de la puce (lejardindesanimaux, consulté juin 2016)

- l'adulte

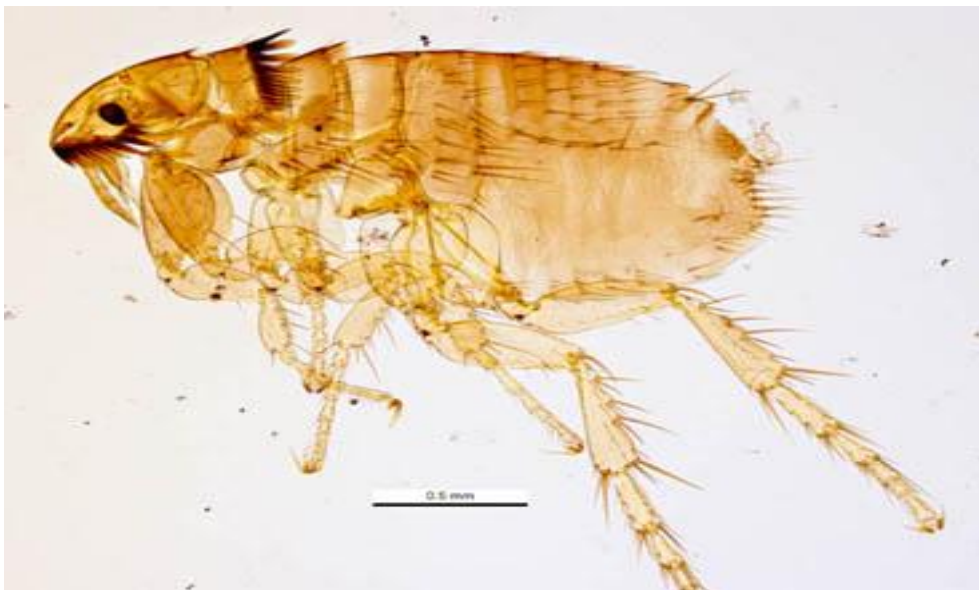


Photo 5 : Puce adulte (cdc.gov, 2016)

La puce présente un corps segmenté en trois parties : tête, thorax, abdomen (photo 5). C'est un hexapode jaune-brun qui mesure 1 à 3 mm (Vet agro sup (a), consulté en 2016).

Elle est aptère, elle se déplace en sautant grâce à ses longues pattes arrière ou en marchant car elle est munie de 3 paires de pattes. Avec ses longues pattes,

elle peut réaliser des sauts jusqu'à 33 cm de haut et 48 cm de long. Son corps aplati latéralement et les épines du tégument inclinées d'avant en arrière lui permettra une avancée plus facile dans le pelage de l'animal (www.centre-anti-parasitaires.fr, 2016).

Elle dispose d'un appareil buccal (Fig. 3) piqueur, avec trois stylets perforants qui sont le labre et la partie fine des deux maxilles. Les maxilles sont creusées en leur face interne d'un sillon qui constitue le canal salivaire lorsqu'elles sont appliquées l'une contre l'autre, il servira à injecter la salive. L'épipharynx comporte également sur sa face interne un sillon qui appliqué sur les maxilles forme un canal alimentaire servant à l'aspiration du sang de l'hôte. Ces stylets piqueurs sont maintenus en place par les palpes labiaux (Franc, 1994).

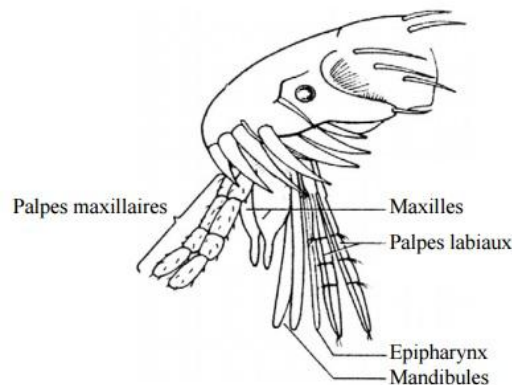


Figure 3 : appareil buccal de la puce (Simon M., 2009)

Si elle ne se nourrit pas, elle pourra survivre seulement 1 à 4 jours. Sinon, sa durée de vie s'élève de 6 à 12 mois (www.centre-anti-parasitaires.fr, 2016).

Il existe des différences morphologiques entre la puce de chien *C.canis* (photo 6) et la puce de chat *C.felis* (photo 7).

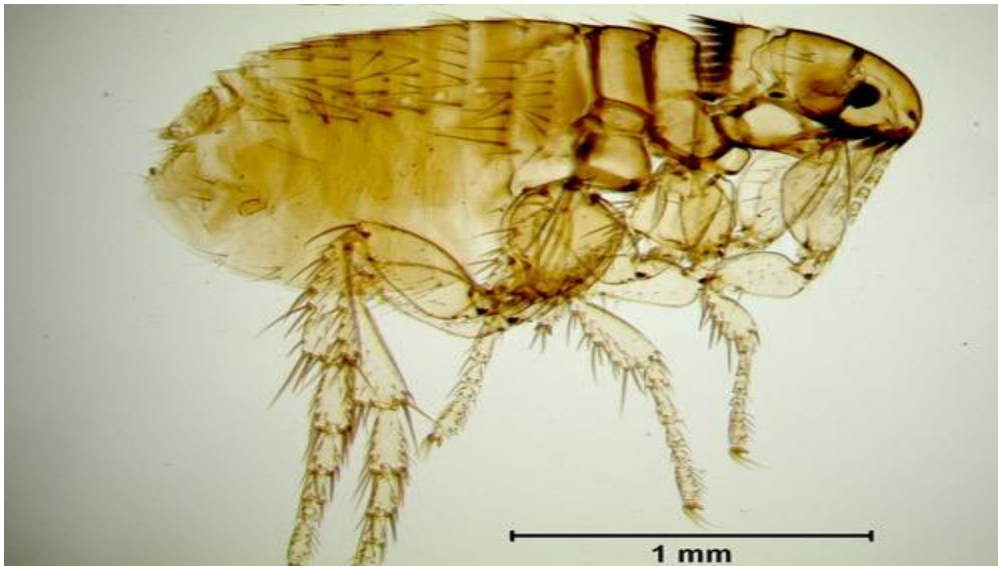


Photo 6 : *Ctenocephalides canis* (<http://entnemdept.ufl.edu/>, Krista Seraydar, université de Floride, consulté juin 2016)

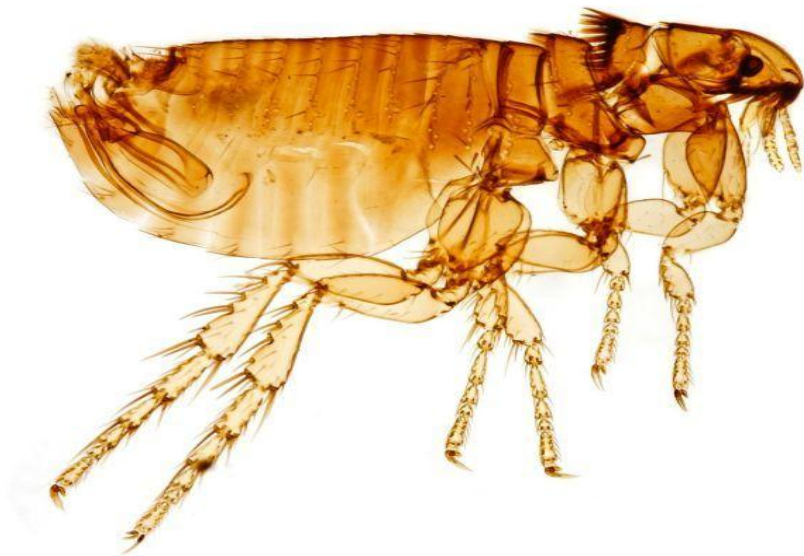





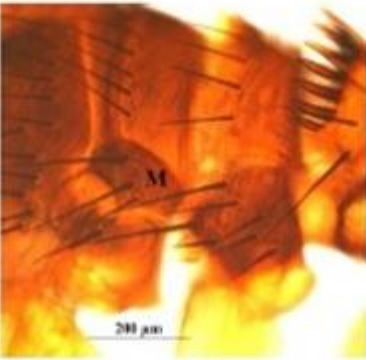


Photo 7 : *Ctenocephalides felis* (abc.net.au, consulté juin 2016)

Afin de les différencier, il faut tout d'abord savoir que la femelle a la particularité d'être plus grande que le mâle. Puis au niveau de la tête, celle de *Ctenocephalides canis* est plus arrondie alors que celle de *Ctenocephalides felis* est plus allongée (Boushira, 2014).

Malgré tout, la courbure céphalique des mâles est plus ronde que celle des femelles, il est donc parfois compliqué de distinguer un mâle de *C. canis* et *C.*

felis. En effet, une étude a été menée en Espagne, en Afrique du Sud, au Brésil et en Iran, les auteurs ont distingué quatre populations différentes de *C. felis* en se basant sur des critères morphologiques. Parmi ces populations, deux d'entre elles présentaient des caractéristiques de *C. canis* comme 3 soies sur le metepisternum (Tableau 1) (Linardi et Santos, 2013).

Tableau 1 : Principaux critères de diagnose entre *C. felis* et *C. canis* (Boushira, 2014)

Morphologie	<i>C. felis</i>	<i>C. canis</i>
Tête et cténidie générale	 <p>200 µm</p> <p>Front long et oblique Deux premières épines de la cténidie générale de longueur équivalente</p>	 <p>200 µm</p> <p>Front arrondi Première épine de la cténidie générale 2 fois plus courte que la 2^{ème} et la 3^{ème}</p>
Metepisternum	 <p>200 µm</p> <p>2 soies</p>	 <p>200 µm</p> <p>3 soies</p>
Face externe des tibias	 <p>200 µm</p> <p>1^{ère} encoche 6^{ème} encoche</p> <p>5 à 6 encoches</p>	 <p>200 µm</p> <p>1^{ère} encoche 8^{ème} encoche</p> <p>7 à 8 encoches</p>

C/ Biologie

1) Nutrition

Comme nous l'avons dit précédemment, les puces mâles et femelles sont hémato-phages. Le repas est en effet initié par l'injection de salive qui est suivie par l'aspiration de sang dans le canal alimentaire.

Le repas sanguin a lieu plusieurs fois par jour, ainsi la puce pique environ 10 fois par jour. Les femelles *C. felis* peuvent prendre jusqu'à 15 fois leur poids en sang et leur consommation journalière a été estimée à 13,6 µL (Dryden et Rust, 1994). Cette détermination peut se faire par pesée des puces avant et après repas sanguin, ou par marquage du sang de l'hôte à l'aide de radio-isotopes (⁵¹Cr, ¹²⁵I), puis par détermination de la radioactivité totale des puces et de leurs déjections (Dryden et Gaafar, 1991).

Ce repas, qui dure 2 à 10 minutes, est indispensable à la maturation des ovaires et à l'initiation de la reproduction (Dryden et Rust, 1994). Deux études ont montré que les repas sanguins de *C. felis* et de *C. canis* sont très précoces. La précocité du repas sanguin se définit comme le temps écoulé entre le dépôt de la puce sur son hôte et l'initiation du repas sanguin. Chez *C. felis*, 25 % des puces sont gorgées après cinq minutes de contact avec l'hôte; au bout d'une heure, ce taux atteint 97 % (Cadiergues *et al.*, 2000b). Chez *C. canis*, 21 % des puces ont commencé leur repas sanguin après 5 minutes de contact avec l'hôte; au bout d'une heure, ce taux atteint 72 % (Cadiergues *et al.*, 2001a). La précocité du repas est importante à connaître lorsqu'on met en place un protocole de lutte contre les puces. En effet, il est nécessaire de savoir si le produit utilisé est efficace avant que la puce n'ait le temps de piquer, donc d'inoculer de la salive responsable de phénomènes allergiques, notamment chez le chien, ou de la transmission d'éléments pathogènes.

Dans les 8 à 10 premières minutes après l'initiation du repas, les déjections sont émises de manière continue. Elles sont en forme de spirales et sont constituées de sang séché (Boushira, 2014).

Les larves, quant à elles se nourrissent de débris organiques, elles sont détritiphages, on les retrouve dans les zones sombres et humides (Escap (a), 2015).

Les nymphes ne se nourrissent pas (Vet agro sup (a)).

2) Reproduction

Pour assurer sa descendance, la femelle doit se nourrir de sang avant de s'accoupler. L'accouplement a lieu sur l'hôte.

Le mâle féconde la femelle juste après avoir émergé de son cocon.

Après la fécondation, elle commencera à pondre 24 à 48h après son repas. Elle va pondre environ 2000 oeufs au cours de son existence avec une moyenne de 20 à 30 par jour (www.centre-anti-parasitaires.fr, 2016).

D/ Contamination et détection

Les puces adultes restent sur leur hôte et ne sautent pas d'animal en animal comme on pourrait le croire. Ce sont des jeunes puces juste écloses qui sautent sur l'animal. C'est donc via l'environnement qu'un animal se contamine. En effet, un animal est infecté quand il passe à proximité d'un site d'éclosion, c'est à dire où se trouvent les cocons. Il est important de prendre conscience que la contamination d'un animal par les puces se fait surtout à partir des adultes pré-émergeants présents dans l'environnement, et que cette contamination peut venir aussi bien de l'extérieur (sauf en hiver) que de l'intérieur de la maison (escap (a), 2015).

Il est difficile de détecter les puces, elles se trouvent généralement dans les poils de la queue, sur les flancs ou le bas de l'abdomen. Souvent, on remarque plutôt des petits points noirs qui correspondent aux excréments des puces (sang séché), et ces derniers deviennent rouges une fois qu'ils sont humides, ce test est réalisable sur du papier ou linge blanc (Med Vet service dermatologique, université de Montréal, 2005).

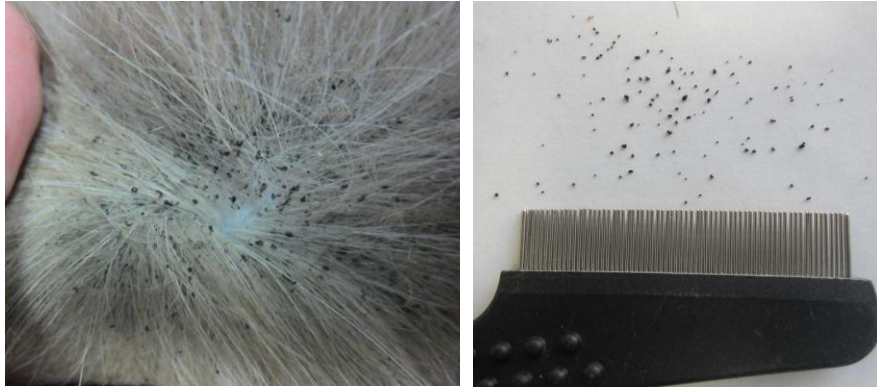


Photo 8 : déjections de puces dans les poils de l'animal
(cliniqueveterinairecalvisson.com, consulté juin 2016)

Photo 9 : peigne servant à enlever les puces
(cliniqueveterinairecalvisson.com, consulté juin 2016)

On retrouve les déjections de puces dans les poils de l'animal (photo 8) et le peigne qui a servi à les enlever (photo 9). Les déjections tombent au sol dans les lieux de repos de l'animal, là où on retrouve les larves qui s'en nourrissent.

II/ LES ANTIPARASITAIRES

A/ Les antiparasitaires externes

1) Pyréthroïdes

a. Définition

Les pyréthroïdes sont des molécules de synthèse, obtenues en laboratoire, à partir de la pyréthrine, ils ont une structure et action similaire mais avec l'avantage d'être plus stables.

Leur apparition remonte aux années 1970, comme alternative à d'autres pesticides (carbamates, organophosphorés...) qui s'accumulaient dans l'environnement (Durand, 1993; Valentine, 1990).

La pyréthrine est une substance naturelle extraite des fleurs du pyrèthre de Dalmatie, *Chrysanthemum cinerariaefolium* (photo 10), une sorte de chrysanthème que l'on trouve en altitude, en Europe, au Japon, en Australie et en Amérique du Nord (Dormer, consulté mars 2016). Les fleurs séchées et

broyées permettront d'obtenir une poudre très fine d'où sera extraite la pyréthrine (EAP, 1993).



Photo 10 : *Chrysanthemum cinerariaefolium* (fr.pinterest.com, consulté juillet 2016)

b. Usages

Les pyréthrinoïdes constituent une famille d'insecticides retrouvés dans l'agriculture, l'horticulture et l'environnement. Ils exercent leur action sur le système nerveux des parasites adultes (Puyt, 2010).

Un grand nombre de chats sont victimes d'un mauvais usage des pyréthrinoïdes, aboutissant parfois à une issue fatale. Ces accidents sont souvent dûs à l'usage de formules indiquées chez le chien ou à un contact du chat avec le chien qui vient d'être traité.

En 2006 et 2007, une étude de l'usage des pyréthrinoïdes a été réalisée sur les chats, le centre antipoison belge a rapporté 138 cas d'exposition dont 40 avec une symptomatologie légère, 33 avec des symptômes plus graves et 45 présentaient des convulsions mais aucun décès n'a été constaté (Centre belge d'information pharmacothérapeutique: CbipVet (a), Folia Vet 2008 n°2, consulté mars 2016).

Ceci est dû au fait que les chats ne possèdent pas de glucuronyltransférase et par conséquent sont incapables d'éliminer les pyréthrinoïdes, il y a donc une accumulation de métabolites et une intoxication. On ne les utilise pas non plus chez les jeunes chiens (Wittem, 1995).

c. Structure chimique

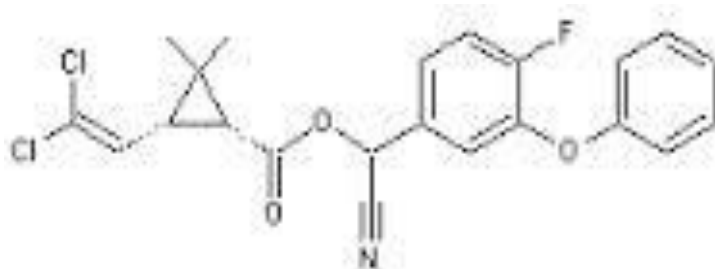


Figure 4 : Structure générale des pyréthriinoïdes
(<http://webpeda.ac-montpellier.fr>, consulté mars 2016)

Les pyréthriinoïdes (Fig.4) sont constitués d'un noyau cyclopropane polysubstitué lié par une liaison ester à une partie aromatique ou cyclique.

Il existe au moins 24 pyréthriinoïdes, qui sont répartis en deux classes, en fonction de l'absence (type I) ou de la présence (type II) d'un groupement nitrile.

Parmi les molécules de type I, on retrouve l'alléthrine, la phénothrine, la pralléthrine, la tetraméthrine et la resmétrine et le type II comprend la deltaméthrine, l'esfenvalérate et la perméthrine (Hansen, 2006).

d. Propriétés

Les pyréthrines sont rapidement dégradées au contact de la lumière, de l'air ou de la chaleur, en métabolites non toxiques mais non efficaces, ce qui limite leur emploi thérapeutique ou phytosanitaire (Mrad, 2011).

Les pyréthriinoïdes ont l'avantage d'être photostables, liposolubles et peu volatiles. Ils ont un pouvoir insecticide, une action plus sélective sur certaines espèces et une faible toxicité pour les mammifères. Puis ils ne s'accumulent pas dans l'environnement et dans l'organisme humain (Institut de veille sanitaire: Invs (a), consulté mars 2016).

e. Pharmacocinétique

Absorption :

Ils sont employés par voie cutanée mais peuvent être accidentellement absorbés par d'autres voies.

- Par voie cutanée : les pyréthriinoïdes de synthèse sont lipophiles et non hydrophiles donc elles ne peuvent pas traverser la peau et restent sur la surface corporelle de l'animal traité.
- Par voie digestive : les pyréthriinoïdes étant des antiparasitaires externes, n'est possible que si le chien se lèche le pelage.
- Par voie respiratoire : lorsqu'on utilise des sprays, il peut y avoir inhalation de l'insecticide (Durand, 1993).

Distribution :

La progression en profondeur de la molécule est bloquée, ou du moins très fortement ralentie, ceci est mis à profit dans le traitement antiparasitaire externe, toute la surface corporelle de l'animal étant alors traitée (Durand, 1993).

Métabolisation :

Les pyréthriinoïdes subissent trois transformations; tout d'abord les estérases plasmatiques hydrolysent la fonction ester, ainsi il y a perte de la neurotoxicité puis les oxygénases du P450 des microsomes hépatiques hydroxylent les cycles aromatiques et chaînes linéaires et enfin la glucorono-conjugaison des groupements acides, alcools et phénols engendrent des composés simples et hydrosolubles facilement éliminables dans les urines (Burgat-Sacaze, 1993).

Élimination :

Elle se fait par voie rénale et fécale (Burgat-Sacaze, 1993).

f. Mécanisme d'action

Au niveau du système nerveux de la puce, les pyréthriinoïdes agissent sur les canaux sodiques voltages dépendants ce qui permet une contracture liée à l'activité électrique et à la libération de neurotransmetteurs musculaires, ils agissent également sur les pompes ATPases Na/K et Ca/Mg en les inhibant, ce qui diminue le seuil d'excitabilité, rends la membrane plus excitable et par la même occasion épuisent le stock d'ATP qui est la source d'énergie de la cellule nerveuse (Burgat-Sacaze, 1993).

Les pyréthriinoïdes possèdent également une action sur les récepteurs GABA, nicotiques de l'acétylcholine et du glutamate, aboutissant à un épuisement énergétique et à la mort neuronale (Burgat-Sacaze, 1993).

g. Toxicité

Leur toxicité va dépendre de plusieurs facteurs comme l'espèce animale, la molécule utilisée, la forme galénique et la quantité administrée.

chez le chien et le chat : Les pyréthrines naturelles ne présentent pas de toxicité, en revanche ce n'est pas le cas pour les pyréthriinoïdes. La toxicité est principalement due à des accidents, surdosages ou à l'utilisation inadaptée ne respectant pas l'animal (en effet ils sont contre-indiqués chez les chats, les pyréthriinoïdes sont les insecticides les plus toxiques pour ces derniers), l'âge ou le poids de l'animal (Mrad, 2011).

On distingue deux types de syndromes :

- syndrome T (*tremblement*) caractérisé par des tremblements, une sensibilité aux stimuli, généralement ceci concerne les pyréthriinoïdes de type I.
- syndrome CS (*choréoathétose-salivation*) étant associé à des spasmes, des mouvements cloniques et une hypersalivation, qui concerne les pyréthriinoïdes de type II (Barnes et Verschoyle, 1974).

Les symptômes se manifestent par des troubles du comportement, de l'agitation, des convulsions ou encore des vomissements (Franc, 1994).

On les observe en quelques minutes si le produit est inhalé, en quelques heures si l'absorption est orale, et jusqu'à 48h si elle est cutanée.

traitement : En cas d'intoxication aux pyréthriinoïdes, il n'existe pas d'antidote. Le traitement est symptomatique, il inclut de laver l'animal, d'utiliser des émétiques, d'administrer du charbon actif ou d'utiliser des laxatifs et parfois la mise sous perfusion pour corriger les déséquilibres hydro-électrolytiques (Cbip vet (b), Folia Vet 2003 n°3).

pour l'homme : Un contact avec son animal traité peut entraîner une paresthésie, une irritation ou une réaction allergique. Si le produit est avalé, il peut aboutir à des maux de gorge, des douleurs buccales ou épigastriques. En

cas de toxicité systémique, les symptômes seront des nausées, maux de tête, contractures musculaires, de la fatigue, des vomissements ainsi que des palpitations; pouvant aller jusqu'aux convulsions voire un coma si il atteint le système nerveux central.

Il est possible de réaliser un dosage biologique dans le sang et les urines quelques jours après l'exposition (Invs (a), consulté mars 2016).

dans l'environnement : Ces substances se dégradent facilement, elles auront par conséquent peu d'impact sur l'environnement.

Dans l'air, elles sont rapidement détruites par le soleil, et les pyréthrinoïdes sont dégradées par les organismes sur le sol et dans l'eau (International Program on Chemical Safety: Ipcs, 1986).

2) Phénylpyrazolés

a. Définition

Le chef de file des phénylpyrazolés est le fipronil, il a été découvert dans les années 80 par Rhône-Poulenc et commercialisé à partir de 1993 (Toral et Caro, 2005).

Il est destiné à un usage insecticide, phytosanitaire et au traitement antiparasitaire de nos chiens et chats.

b. Usages

Le fipronil est utilisé dans la lutte des puces et tiques, chez le chien et le chat. Il a été commercialisé sous le nom de *Frontline*, il est désormais associé au (S)-méthoprène sous le nom de *Frontline Combo*, et permet ainsi une lutte contre tous les stades de développement des puces. En effet, le fipronil n'agit que sur les puces adultes tandis que le méthoprène est un régulateur de croissance des insectes, il a une action ovicide et limite la transformation en larve et donc empêche l'émergence de nouvelles puces (Young *et al.* , 2004).

c. Structure chimique

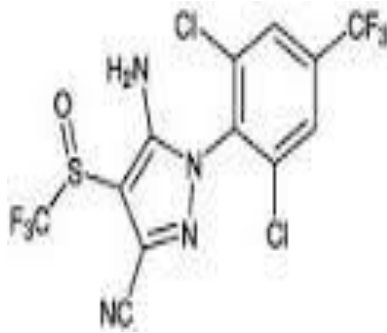


Figure 5: Structure chimique du fipronil (<http://abcam.com>, consulté mars 2016)

La structure des phénylpyrazolés (Fig. 5) est composée d'un cycle benzénique et d'un cycle pyrazole, qui sont poly-substitués.

d. Propriétés

Le fipronil à l'état pur se présente sous une forme blanche, son point de fusion est de 203°C. Il a une forte affinité pour les lipides, est faiblement volatil donc limite sa toxicité dans l'air et se dégrade en présence d'ions métalliques, ce qui veut dire qu'il faut le conserver dans un emballage spécial (Mrad, 2011).

e. Pharmacocinétique

L'absorption est importante par voie digestive (90%) et plus faible par voie cutanée (1-4%). Après l'application sur la peau du chien ou du chat, le produit est retrouvé dans les couches épidermiques superficielles, dans les glandes sébacées et dans les couches épithéliales des follicules pileux. L'épiderme joue un rôle de barrière de diffusion, il empêche un effet systémique et permet une distribution progressive (Sylvie, 2002).

Le fipronil est rapidement métabolisé; ses métabolites sont le fipronil-sulfone et le fipronil-désulfinyle (Mrad, 2011). Puis il est éliminé lentement par les urines et principalement les fèces.

Plusieurs travaux ont été menés chez le chien et le chat afin d'établir la toxicocinétique du fipronil après application topique. Ces études ont montrées que la biodisponibilité est faible, soit de 11% chez le chien et 18% chez le chat mais que la durée du produit est longue, soit 50 jours (Afssa: Agence Française de Sécurité Sanitaire des aliments et Afsse: Agence Française de Sécurité

Sanitaire Environnementale, 2005). Il faudra alors appliquer cet antiparasitaire tous les mois.

f. Mécanisme d'action

Le fipronil n'est toxique que pour l'insecte en inhibant les récepteurs de l'acide gamma amino-butyrique GABA-A présents dans le cortex cérébral, les noyaux thalamiques et une partie du cervelet, c'est le neuromédiateur qui régule les flux ioniques (Afssa et Afsse, 2005). Le fipronil va provoquer une hyperexcitation du parasite puis sa mort, en bloquant le canal chlore des cellules nerveuses.

Les puces adultes sont tuées en 24 à 48H (Cbip vet (c), fipronil).

Son action se fait par contact avec l'insecte ou par ingestion (Toral et Caro, 2005).

g. Toxicité

Toxicité chez l'animal :

La marge de sécurité est importante : la DL50 orale chez le chien est supérieure à 640 mg/kg, ce qui correspond à un flacon de 250 mL de Fronline® en spray, par kilogramme de poids vif. De la même manière, une administration par voie orale de 320 mg/kg chez le chat n'est pas à l'origine d'effets néfastes (Toxivet, consulté mars 2016).

Les symptômes d'intoxication que l'on peut retrouver chez le chien ou le chat sont une irritation de la peau (squamosis, érythème, prurit) ou une perte de poils au niveau local, une fatigue, de l'incoordination et des convulsions (Cox, 2005).

Suite à un léchage du poil après l'application en spray du produit, on peut noter une salivation et même des vomissements peu importants pendant quelques heures (Larhantec, 2003; Vein, 2004).

Par ailleurs, des études expérimentales ont montrées des effets sur le système nerveux avec une perte de poids du cerveau dû à une diminution du nombre de cellules chez le chien (Lassiter *et al.* , 2009].

Des essais de toxicité à moyen terme à doses répétées par voie orale ont été réalisés chez des chiens, ils ont reçu des doses élevées (10mg/kg/j) de fipronil

pendant 90 jours, ils présentaient une agressivité, une irritabilité et des tremblements. A doses non létales pendant 90 jours, on a remarqué une perte d'appétit, une perte de poids corporel, une augmentation de la masse du foie et des effets hématologiques (Afssa et Afsse, 2005).

Dans le cadre de son utilisation comme antiparasitaire externe, la posologie dépend de la présentation du produit : sous forme de spray pour chiens et chats elle est de 7,5-15 mg/kg et sous forme de spot-on pour le chat elle est de 50 mg/animal et chez le chien de 67-268 mg/animal (Toxivet, fipronil, consulté mars 2016).

Cependant, il a été démontré que le fipronil est non tératogène et par conséquent utilisable chez la femelle en gestation ou en lactation.

Il est également utilisable chez les chatons et chiots sous forme de spray, par contre il est préférable d'attendre que les chatons pèsent plus d'1 kg et les chiots plus de 2 kg et qu'ils aient 3 mois pour les spot-on (Toxivet, consulté mars 2016).

Toxicité chez l'homme :

On a constaté que les personnes qui épandaient du fipronil dans leurs champs, présentaient des nausées, maux de tête et vertiges (Chodorowski et Anan, 2004).

Il est important de prendre certaines précautions lors de l'utilisation de ce produit; comme éviter le contact avec la bouche ou les yeux ce qui pourrait engendrer une irritation des muqueuses, c'est pourquoi il est conseillé de mettre des gants ou de se laver les mains avec de l'eau savonneuse après l'application (Merial (a), RCP du Frontline Combo, consulté mars 2016).

Traitement :

Il est symptomatique, en cas d'affection cutanée il faut faire prendre un bain à l'animal dans les 48H afin d'éliminer le produit (Toxivet, consulté mars 2016).

Toxicité pour l'environnement :

L'impact sur l'environnement apparait comme négligeable, en effet si un chien va se baigner dans un lac tout de suite après l'application du fipronil, il n'y aura que 1,7% du produit qui sera transféré de l'animal à l'eau. La concentration ainsi libérée est nettement inférieure aux doses toxiques aiguës ou chroniques pour les plantes, algues ou animaux aquatiques (Merial (a), consulté mars 2016).

3) Organophosphorés, Carbamates anticholinestésiques

a. Définition

Les organophosphorés et carbamates sont des inhibiteurs de cholinestéras. On les utilise en remplacement des organochlorés comme insecticides à partir de 1950 (Institut national de santé publique du Québec: Inspq, 2007). Aujourd'hui, ils sont de moins en moins employés (Merial (b), 2006).

b. Usages

Ils sont utilisés dans l'agriculture, l'horticulture, pour l'extermination de nuisibles, l'entretien paysager, en milieu industriel et domestique et pour la pratique vétérinaire (Invs (b), consulté avril 2016).

c. Structure chimique

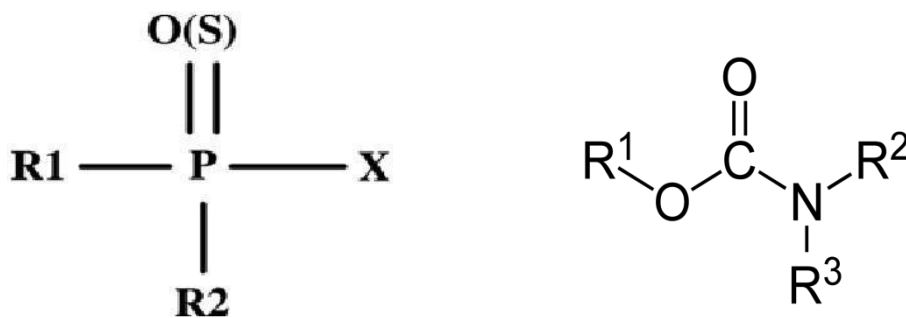


Figure 6 : Structure chimique des organophosphorés
(medecinelegalechuoran.over-blog.com, consulté en avril 2016)

Figure 7 : Structure chimique des carbamates
(kenickochemf11.wikispaces.com, consulté en avril 2016)

Les organophosphorés (Fig. 6) sont des esters, amides ou dérivés thiols des acides phosphoriques. Les carbamates (Fig. 7) sont issus du N-méthylcarbamate.

d. Propriétés

Ils ont un pouvoir insecticide important, sont peu persistants dans l'environnement et ne s'accumulent pas dans la chaîne alimentaire (Inspq, 2007).

Ces substances ont deux propriétés essentielles:

- leur grande liposolubilité qui les distribuent dans les tissus nerveux et adipeux et dans le foie
- leur faible stabilité chimique, d'où leur élimination rapide après avoir subi plusieurs réactions de transformations (Mrad, 2011).

e. Pharmacocinétique

Les organophosphorés et carbamates sont absorbés par contact cutané, par ingestion ou inhalation. Ils pénètrent facilement à travers la cuticule ou la paroi digestive jusqu'aux cellules nerveuses. Suite à l'absorption, ils sont rapidement transformés, en effet ils subissent des réactions d'oxydation et d'hydrolyse puis éliminés dans les urines dans les 48H (Invs (b), consulté avril 2016).

f. Mécanisme d'action

Ces insecticides sont des neurotoxiques qui inhibe l'acétylcholinestérase, enzyme qui désactive l'acétylcholine dans les tissus du système nerveux, ce qui bloque la transmission de l'information.

g. Toxicité

Les organophosphorés sont un poison pour les chiens, ils représentent une des causes les plus fréquentes d'empoisonnement. Les symptômes sont diarrhée, difficulté à respirer, bave excessive, tremblements et vomissements. Si votre chien ingère des organophosphorés, il est recommandé de consulter son vétérinaire, on donnera du charbon activé pour le neutraliser ou encore de l'atropine qui est son antidote (Kuhlmann, 2011).

Chez les animaux, le chat est plus sensible que le chien d'où un dosage plus faible de l'insecticide dans les colliers antiparasitaires (Mrad, 2011).

Les contre indications à son utilisation sont les jeunes animaux, les troubles du transit comme la diarrhée, constipation ou colique, l'insuffisance cardiaque, les bronchospasmes et une lésion rénale (Cbip vet (d), organophosphorés et carbamates).

Les symptômes seront différents en fonction de l'endroit de l'inhibition de l'acétylcholinestérase :

-si le système somatique est touché, on observera une fatigue musculaire pouvant aller jusqu'à la paralysie et causant des difficultés respiratoires ou de mobilité.

-si c'est le système autonome, il y aura de la sudation, salivation, de l'hypersécrétion bronchique, des troubles de la vision, des troubles digestifs ou encore une hypotension pouvant engendrer un coma.

-si c'est le système nerveux central, on retrouvera des étourdissements, des maux de tête, des problèmes de concentration ou une altération de la conscience (Inspq, 2007).

L'apparition de ces symptômes se fait entre quinze minutes à deux heures après l'exposition.

Les carbamates ont l'avantage d'avoir une liaison réversible en 24H avec l'anticholinestérase, le tableau clinique sera donc moins sévère et plus court qu'avec les organophosphorés.

La principale exposition est cutanée, elle est responsable des intoxications accidentelles au travail; par contre c'est la voie orale qui en est la source chez les enfants.

Le traitement consiste en la décontamination, un lavage gastrique peut-être réalisé, ou l'administration de charbon activé si l'absorption s'est faite par voie orale. En cas d'exposition cutanée, il convient de laver avec de l'hypochlorite de sodium ou d'utiliser de dakin sur les plaies.

Chez l'homme, les traitements spécifiques seront les anticholinergiques comme l'atropine, ou les oximes. Selon les cas, une réanimation respiratoire peut-être nécessaire ou un traitement anticonvulsivant ou cardiovasculaire.

4) Semicarbazones

a. Définition

Le composant représentant la famille des semicarbazones est la métaflumizone. Elle a été découverte dans les années 1990 par Nihon Nohyahu (Tagaki *et al.*, 2007).

b. Usages

C'est un antiparasitaire qui va agir en préventif et curatif sur les infestations de puces des chiens et chats.

La métaflumizone est retrouvée sous le nom de *ProMeris*, mais on peut aussi l'avoir en association avec l'amitraz dans le *ProMeris Duo* (Sabnis *et al.*, 2007).

L'amitraz est un agoniste du récepteur de l'octopamine entraînant une stimulation excessive et par conséquent des tremblements et convulsions chez le parasite.

L'amitraz élimine les tiques en 24H et il empêchera les nouvelles infestations pendant 5 semaines (Merial (c), consulté avril 2016).

L'utilisation de l'amitraz est contre-indiquée chez les chats. Ce produit n'est pas fait non plus pour les chiots de moins de 3 mois ou de moins de 2Kg, chez la race chihuahua et chez l'animal diabétique. Il n'est pas conseillé pendant la gestation et la lactation (Agence Nationale du médicament Vétérinaire: Anmv (a), consulté avril 2016).

c. Structure chimique

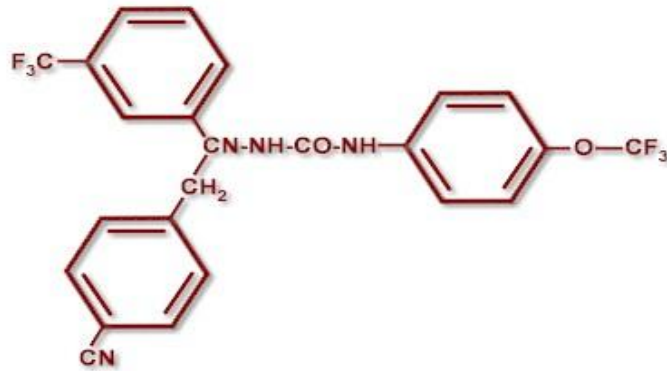


Figure 8 : Structure chimique de la métaflumizone (parasitipedia.net, consulté avril 2016)

d. Propriétés

La métaflumizone (Fig. 8) se présente à l'état pur comme une poudre blanche, son point de fusion est de 133°C. Elle a une faible solubilité dans l'eau, est non volatile, et est liposoluble ce qui explique qu'il est peu toxique pour les espèces aquatiques et les oiseaux (Sitem, consulté avril 2016).

e. Pharmacocinétique

L'absorption de la métaflumizone est assez faible à travers la peau et par conséquent la concentration plasmatique aussi, en revanche le produit va se distribuer en surface, sur l'ensemble du corps en 1 à 2 jours. Sa concentration dans les poils est retrouvée jusqu'à 42 jours, ce qui veut dire qu'il faudra remettre ce produit tous les mois (Cbip vet (e), consulté avril 2016).

Du fait de sa liposolubilité, la distribution se fera dans les tissus adipeux, au niveau du foie, puis des reins et des muscles. En cas d'empoisonnement lourd, le foie sera l'organe le plus touché (Parasitipedia (a), 2015).

Elle va subir plusieurs transformations telles que l'hydrolyse, l'hydroxylation et des réactions de conjugaison.

L'élimination se fera principalement par voie fécale (Mrad, 2011).

f. Mécanisme d'action

La métaflumizone va bloquer les canaux sodiques ce qui va entrainer une paralysie puis la mort de la puce dans les 48H (Cbip vet (e), consulté avril 2016). Elle reste efficace pendant 4 semaines après l'application.

g. Toxicité

La métaflumizone ne présente qu'une faible toxicité aiguë, il n'est pas irritant pour les yeux ou la peau. L'exposition orale ou cutanée chronique présente une toxicité peu significative chez les mammifères dont le chien (Hempel *et al.*, 2007).

Cependant, il ne faut pas administrer ce produit à des animaux de moins de 8 semaines.

Enfin il est possible au cours de la gestation et de la lactation (Cbip Vet (e), consulté avril 2016).

5) Régulateurs de croissance des insectes

a. Définition

Les régulateurs de croissance des insectes sont des antiparasitaires qui agissent sur le développement de leur cible.

Ils sont répartis en trois classes:

-les analogues de l'hormone juvénile qui contiennent le méthoprène, le pyriproxifène et le fénoxycarb; l'analogue de l'hormone de mue qui est le tébufénoside.

-les inhibiteurs de la paroi appelés les benzoylphenylurées comme le diflubenzuron, le lufénuron, la buprofézine, l'hexaflumuron et le triflumuron.

-les autres comprenant la cyromazine et le dicyclanil.

b. Les analogues de l'hormone juvénile

Ils vont bloquer le cycle biologique des insectes en stimulant leur hormone de croissance, ce qui les empêchent de se développer au delà du stade larvaire, ainsi les oeufs et larves qui auront été en contact avec le produit ne deviendront donc pas adultes (Antipuce, 2013). Par contre les nymphes et adultes ne subissent pas l'effet de l'insecticide, c'est pourquoi ils sont souvent associés à d'autres antiparasitaires adulticides.

- le méthoprène

- **Structure chimique**

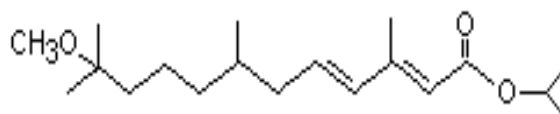


Figure 9 : Structure chimique du S-méthoprène
(fr.wikipedia.org, consulté en avril 2016)

Il n'y a que l'énantiomère S (Fig. 9) qui a une activité similaire à l'hormone juvénile.

- **Usages**

Le méthoprène est utilisé dans le traitement des puces de chien et de chat, mais aussi celui des mouches sur le bétail, cependant il n'a aucun effet sur les tiques ou les acariens (Junquera P, 2015).

- **Propriétés**

Il se présente sous forme d'un liquide ambré, miscible dans la plupart des solvants organiques et stable dans l'eau mais se dégrade facilement sous l'action des UV. Sa demi-vie est de 10 jours dans le sol s'il est exposé à la lumière et de 4 semaines à l'obscurité, ceci lui confère une faible rémanence (Fougères, 2007).

- **Pharmacocinétique**

Le méthoprène est absorbé, rapidement métabolisé puis excrété dans les urines et les fèces. Il semblerait que ces métabolites soient réutilisés dans les constituants biologiques (Mrad, 2011).

- **Mécanisme d'action**

Le méthoprène inhibe l'éclosion des oeufs en bloquant l'embryogénèse. Puis la plupart des oeufs de couleur sombre issus de puces imprégnées de méthoprène n'éclosent pas car ils contiennent une larve morte. Si toutefois l'oeuf arrive à éclore, la larve ne survivra que 2 jours. (Fougeres, 2007).

- **Toxicité**

Une étude a été réalisée afin de démontrer la toxicité chez des chiens beagle et chez l'homme; il en ressort qu'à très haute dose les signes cliniques étaient comportements agressifs, dilatation des pupilles, salivation, perturbations de la fonction respiratoire, perte de la marche, vomissements, troubles de la vue, congestion de plusieurs organes puis la mort.

A contrario, après ingestion de faible dose ou suite à l'inhalation du méthoprène, il n'y a pas de toxicité majeure. Au niveau cutané, on retrouve des irritations de la peau.

- Le pyriproxyfène

- Usages

Il est employé en prévention des infestations de puces chez le chien et le chat. Par contre les chiots de moins d'un mois, les chatons de moins d'1 Kg et les animaux malades ou convalescents sont une contre-indication à son utilisation (Vetocanis, consulté avril 2016).

- Structure chimique

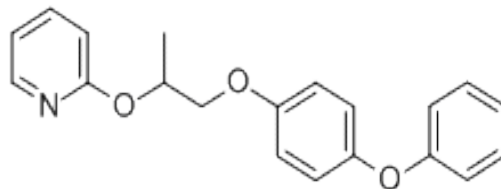


Figure 10 : Structure chimique du pyriproxyfène (sciences-physiques.ac-montpellier.fr, consulté avril 2016)

Le pyriproxyfène est quasi identique structurellement à l'hormone juvénile. Il se fixe sur ses récepteurs signalant à la larve de se maintenir à l'état présent et il empêche ainsi la mue de s'opérer (Fougeres, 2007).

- Propriétés

Le pyriproxyfène (Fig. 10) est un dérivé de la pyridine. On le retrouve sous forme de cristaux incolores qui se dissolvent dans les solvants organiques (hexane, méthanol, xylène), il est stable à la lumière et sa demi-vie est de 200 jours dans l'environnement d'où une longue rémanence (Fougeres, 2007).

-Pharmacocinétique

Après application, le produit diffuse sur l'ensemble du pelage en 24H et reste détectable pendant 42 jours. L'absorption cutanée est faible et sa demi-vie d'élimination est de 6 jours (Mrad, 2011).

- Mécanisme d'action

Le pyriproxifène est un inhibiteur de croissance des puces, son activité larvicide consiste en l'inhibition de la troisième mue larvaire, ce qui conduit à la formation de larves géantes, molles et non viables. La formation des nymphes et des adultes est ainsi interrompue (Beugnet, 2004).

- Toxicité

On ne dénombre que quelques réactions cutanées comme des rougeurs ou démangeaisons.

Il est utilisable pendant la gestation et lactation car il y a absence d'effets tératogènes ou embryotoxiques (Anmv (b), 2010).

c. Les inhibiteurs de la paroi

Les benzoylphenylurées vont bloquer la mue de la larve en empêchant la formation de la chitine, constituant principal de la cuticule. La larve ne passera donc pas au stade de nymphe. Ils agissent par contact ou par ingestion (Aedes, 2009).

- Le lufénuron

Nous allons l'étudier plus tard dans le chapitre "les antiparasitaires *per os*".

d. Les autres inhibiteurs de croissance

- La cyromazine

C'est le seul représentant de la famille des triazines.

- Usages

La cyromazine s'utilise pour lutter contre les mouches dans les locaux d'élevage en France et est parfois utilisée dans la lutte des puces de l'environnement au Royaume Uni (Fougeres, 2007).

- Structure chimique

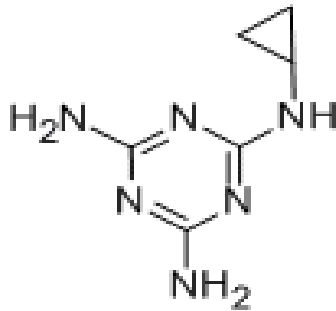


Figure 11 : Structure chimique de la cyromazine (molbase.com, consulté avril 2016)

- Propriétés

Celle-ci (Fig. 11) se présente sous forme de cristaux incolores et liposolubles. Elle est résistante à la chaleur et est dégradé plus ou moins rapidement par les micro-organismes sur le sol (Fougeres, 2007).

- Mécanisme d'action

Elle va interrompre la production de chitine normale en provoquant une rigidité croissante de la cuticule et donc des lésions de cette dernière, ce qui va entrainer la mort des formes immatures de puces. Par conséquent, elle contrôle l'infestation de l'animal par les puces adultes via les formes immatures, et ceci en 6 à 8 semaine (Michael *et al.*, 2013).

- Toxicité

Quelque soit le voie d'exposition, la cyromazine a une faible toxicité aiguë, elle n'est pas irritante ni pour la peau, ni pour les yeux.

Une étude subchronique a été réalisée afin de voir les effets à long terme, on constate uniquement quelques perturbations hématologiques (Sagepesticides, 2016).

6) Néonicotinoïdes

a. Définition

Les néonicotinoïdes sont des composés synthétisés à partir de la nicotine à partir des années 1990. Ils sont classés en trois familles : les chloronicotinyles, les thianicotinyles et les nitrométhylènes.

Les chloronicotinyles sont ceux employés dans la lutte anti-puce, ils comprennent le nitempyram qui sera vu plus tard dans le chapitre “les antiparasitaires *per os*” et l’imidaclopride (Mrad, 2011).

b. Usages

L’imidaclopride est utilisé en prévention et pour le traitement des puces de chien et chat, et des poux broyeurs. Il est aussi beaucoup employé en agriculture comme insecticide.

Il ne peut pas être utilisé chez les animaux de moins de 8 semaines (Cbip vet (f), consulté avril 2016).

c. Structure chimique

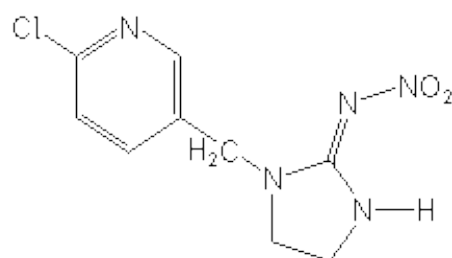


Figure 12 : Structure de l’imidaclopride (alanwood.net, consulté avril 2016)

d. Propriétés

Il (Fig. 12) se présente à l’état pur sous forme de poudre blanche, elle est peu soluble dans l’eau mais plus dans les graisses (Mrad, 2011).

e. Pharmacocinétique

Après l'application du produit, il diffuse sur la peau de l'animal en 24H et reste détectable pendant 28 jours.

f. Mécanisme d'action

L'imidaclopride a une forte affinité pour les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine présents dans le système nerveux des insectes. L'inhibition de la transmission cholinergique conduit à la paralysie et à la mort de ces derniers. Chez les mammifères, cette affinité est moindre réduisant ainsi sa toxicité (Centre Antipoison, consulté avril 2016).

g. Toxicité

La DL50 chez le chien et le chat, pour une prise *per os* est de 400mg/kg. En cas d'intoxication, on observe un syndrome périphérique "en hypo" pouvant faire penser à du botulisme comme la parésie ou une paralysie flasque et des signes digestifs tels que salivation ou vomissements.

Il n'existe pas d'antidote, le traitement est donc symptomatique (Normand, 2010).

Bien qu'aucun compte d'intoxication humaine n'a été trouvée dans la littérature, des signes et des symptômes d'empoisonnement devraient être semblables aux nicotiques, c'est à dire la fatigue, les spasmes, les crampes et la faiblesse musculaire (Kidd et James, 1994).

B/ Les antiparasitaires *per os*

1) Le lufénuron

a. Définition

Le lufénuron est le principe actif retrouvé dans une seule spécialité, *Program*°. *Program*°, commercialisé par les laboratoires Novartis existe sous forme de comprimés et d'ampoules. Il n'est pas nécessaire d'avoir une ordonnance pour la forme orale mais par contre il en faudra une pour la voie sous cutanée.

Il appartient à la famille des benzoylphénylurées et est un inhibiteur de la synthèse de la chitine (Anmv (c), 2016).

b. Indication

Généralement, *Program*° est utilisé dans la lutte contre les puces, il est employé deux mois avant la période d'infestation habituelle qui est souvent du printemps à l'automne et est utilisée jusqu'à la fin de cette période. Cependant, il peut être employé régulièrement afin d'éviter tout risque de réinfestation ultérieure de puces (Anmv (c), 2016).

Si plusieurs animaux cohabitent dans la maison, chiens et chats devront être traités. Il agira en 4 à 8 semaines et son effet maximal sera observé après plusieurs mois consécutifs. Du fait de son élimination lente, il pourra agir pendant un mois. On recommande donc d'administrer une dose mensuelle (Anmv (c), 2016).

c. Structure chimique

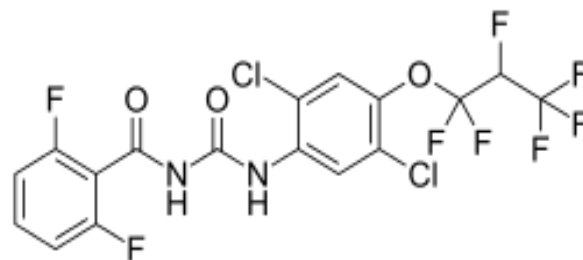


Figure 13 : Structure du lufénuron (ChemSpider, consulté en juin 2016)

d. Pharmacocinétique

L'absorption est rapide, en effet le pic plasmatique est obtenu en 4 heures, puis du fait de sa liposolubilité il s'accumule dans les graisses et est libéré lentement dans le plasma où sa demi-vie est de 20 jours, pour enfin être éliminé dans les fécès (Anmv (c), 2016).

e. Mécanisme d'action

Le lufénuron est actif contre les puces des chiens et chats, mais seulement comme un inhibiteur de développement puisque c'est un inhibiteur de chitine. Cela signifie que les puces adultes qui infestent notre animal de compagnie ne

sont pas tués, en effet il agit principalement sur les larves et le taux d'éclosion des oeufs (Parasitipédia (b), 2015). C'est un traitement qui empêche la multiplication des oeufs en les stérilisants, en effet le lufénuron agit dans l'oeuf et empêche qu'il éclot donc il n'y a pas de développement des larves (c'est un inhibiteur de croissance).

Le principe actif est absorbé par la puce avec le sang qu'elle ingère, puis il passe dans les oeufs, ce qui empêche les larves de se développer.

Le lufénuron doit être utilisé à titre préventif, s'il est administré aux animaux déjà très infestés par les puces adultes, celui-ci doit être administré conjointement avec des adulticides (Parasitipédia (b), 2015).

f. Mode d'emploi

L'absorption d'une quantité suffisante de principe actif n'est obtenu que si le médicament est pris alors que l'animal a bien mangé. C'est pourquoi les comprimés doivent être donnés avec ou immédiatement après un repas complet (cachés dans un bon morceau) ou bien administrés directement. Le principe actif non absorbé par l'intestin ne sera pas métabolisé et sera directement excrété avec les selles (Anmv (c), 2016).

Il existe différents dosages de lufénuron que l'on donnera en fonction du poids du chien, par exemple pour un chien compris entre 2,5 et 7 Kg on donnera un comprimé de 67,8mg de lufénuron et pour un chien au delà de 7 Kg et jusqu'à 20 Kg le dosage du lufénuron sera de 204,9 mg (Novartis (a), 2016).

g. Précautions

On le retrouve sous la forme de comprimés chez les chiens mais aussi en suspensions ou en ampoules buvables chez les chats, il faut donc administrer avec la forme adaptée.

Aucun effet indésirable n'a été signalé sur une femelle gestante ou en lactation. pour la forme orale (CbipVet (g), consulté juillet 2016).

Program° peut également être utilisé chez l'animal à partir de 2,5 Kg de poids corporel et à partir de 6 semaines d'âge.

Aucune contre indication ou interaction médicamenteuse n'est connue (Foster et Smith (a), 2016).

2) Le nitenpyram

a. Définition

Le nitenpyram est le principe actif retrouvé sous forme de comprimé dans la spécialité *Capstar*°.

Il appartient à la famille des néonicotinoïdes chloronicotinyles. Il entrainera la paralysie des insectes par blocage de la transmission cholinergique (Anmv (d),2014). Il est employé dans la lutte anti-puces et chez d'autres ravageurs du jardin comme les pucerons, les mouches ou les fourmis.

b. Indication

Capstar° agit sur les puces adultes qui se nourrissent du sang de l'animal traité mais n'a aucun effet sur l'environnement, par conséquent il n'a pas d'action sur les oeufs, les larves ou encore les cocons.

Il est également utilisé chez les animaux souffrant de dermatite allergique par piqûres de puces. C'est une allergie provoquée par les piqûres de puces entraînant de fortes démangeaisons. Les substances allergisantes sont contenues dans la salive de l'insecte ainsi le *Capstar*° en tuant les puces adultes très rapidement aide à réguler cette allergie.

c. Structure chimique

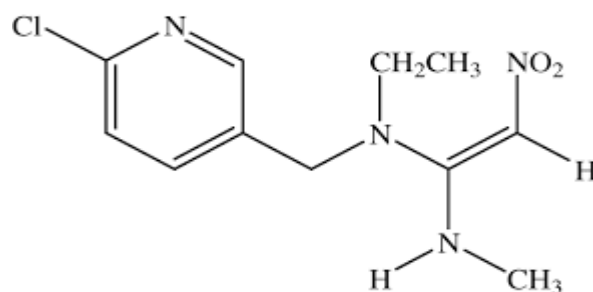


Figure 14 : Structure du nitenpyram (ChemSpider, consulté en juin 2016)

d. Pharmacocinétique

Suite à l'administration orale, l'absorption intestinale est quasi totale donc on ne perd rien dans les fécès. Les concentrations maximales dans le sang sont obtenues après 40 minutes chez le chat et 80 minutes chez le chien. *Capstar*° a donc une action rapide. Environ 90% des puces sur les chiens seront tuées dans les 4 heures suivant l'administration et 90% des puces sur les chats seront tuées dans les 6 heures suivant l'administration (Foster et Smith (b), 2007).

e. Mécanisme d'action

Le nitenpyram se lie sur les récepteurs nicotiques de l'Acétylcholine et provoque une stimulation excessive qui engendre une rigidité, puis la paralysie jusqu'à la mort. Sa spécificité est que ceci est valable chez les insectes comme les puces mais par contre il n'agit pas sur les vertébrés, autrement dit les chiens et les chats (Simon, 2009).

f. Mode d'emploi

Capstar° n'est pas un produit rémanent, il faut donc l'administrer quotidiennement, si l'animal est infesté ou ré-infesté, par voie orale, directement dans la gueule de l'animal ou dans sa nourriture.

On l'emploie surtout lors d'infestation massive pour un déparasitage immédiat. Il est utilisé chez les chiens et chats de plus de 4 semaines, voire 8 semaines et surtout de plus d'1 Kg, sinon peuvent apparaître des effets indésirables comme des signes neurologiques ou convulsions, ainsi que des réactions allergiques.

Le dosage est d'environ 1mg/Kg et il existe deux formules : pour les chats et petits chiens soit de 0.5 à 11Kg le comprimé contiendra 11,4mg de nitenpyram et pour les grands chiens de plus de 11.1Kg et jusqu'à 57Kg, ce sera 57mg de nitenpyram (Novartis (b), 2016).

g. Précautions

Le comprimé *Capstar*° peut être administré tous les jours car il ne s'accumule pas et donc n'engendre pas de toxicité. Cependant, il est important de respecter le dosage en fonction du poids de l'animal.

Si l'animal se lèche et se mords après l'administration du médicament, c'est tout simplement dû à la mort des puces (Novartis Animal Health, 2008).

Il faudra traiter tous les chiens et chats de la maison en même temps.

On ne recense aucune contre indication et aucune interactions avec d'autres produits anti-puces (Foster et Smith (b), 2007).

L'avantage c'est que le *Capstar*° ne sera pas affecté par le toilettage ou le bain de l'animal. De plus, il pourra être utilisé chez les femelles gestantes ou allaitantes, mais ceci dit il faudra rester vigilents (Anmv (d), 2014).

Le gros désavantage est que si l'on veut une action en continu, l'administration devra se faire tous les jours, ce qui est une contrainte et un coût. Sinon, il faudra opté pour un produit rémanant comme le *Comfortis*°.

Le *Comfortis*° contient du spinosad, il se présente également sous forme de comprimé. On l'utilise chez le chien et le chat pour traiter et prévenir les infestations par les puces. Ces comprimés adaptés au poids du chien sont administrés une fois par mois.

Le spinosad, est un insecticide qui agit en perturbant les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine du système nerveux de la puce, ce qui entraîne la paralysie suivie de la mort. Le médicament commence à tuer les puces présentes sur le chien dans les 30 minutes suivant l'ingestion des comprimés et reste actif pendant quatre semaines au maximum (Petmeds (a), consulté en juillet 2016).

Tableau récapitulatif :

Molécules	lufénuron	niténpyram	spinosad
Mécanisme d'action	Inhibiteur de la chitine, empêche le développement en agissant sur l'oeuf	Paralysie des insectes par blocage de la transmission cholinergique	Paralysie en perturbant les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine
Ordonnance ?	Seulement pour la voie sous-cutanée	Pas nécessaire	Pas nécessaire
Formes galéniques	Comprimés ou ampoules	Comprimés	Comprimés
Marques	<i>Program</i> °	<i>Capstar</i> °	<i>Comfortis</i> °

C/ Les formes galéniques

1) Action locale

Le collier :

Son utilisation se fait de la manière suivante :

Il ne faut mettre qu'un collier par animal. Ajuster la longueur du collier de manière à pouvoir passer un doigt entre le cou et le collier. Couper le bout de collier en excès.

Mises en garde particulières :

Enlever le collier dès les premiers signes d'intolérance, enlever aussi le collier lors du bain de l'animal et le remettre une fois que le poil est sec.

Penser à se laver les mains après avoir mis le collier et ne pas laisser les enfants jouer avec (Biocanina (a)).

Le laboratoire Biocanina n'est qu'à titre d'exemple mais il en est de même pour les autres marques.

Son avantage est sa facilité d'utilisation et ses inconvénients sont que ces colliers sont peu efficaces sur les grands chiens et les chiens à poils longs, de plus il existe un risque de toxicité par ingestion ainsi qu'une allergie de contact possible (Entre chien et nous, consulté mai 2016).

A titre d'exemple, nous pouvons retrouver la deltaméthrine sous le nom de *Scalibor*° efficace pendant 6 mois, le *Seresto*° à base d'imidaclopride avec une rémanence de 8 mois ou encore le *Parasikan*° composé de dimpylate efficace pendant 200 jours.

Le shampoing :

Mode d'emploi :

Mouiller entièrement l'animal à l'eau tiède.

Appliquer le shampoing sur le dos et le cou en prenant soin d'éviter les yeux.

Frictionner énergiquement en ajoutant de l'eau si nécessaire, pour obtenir une mousse abondante à répartir sur tout le corps de l'animal.

Laisser agir 5 minutes et rincez abondamment à l'eau tiède.

Répéter le traitement quelques jours après si nécessaire (Biocanina (b)).
De même, Biocanina n'est qu'un exemple d'illustration, c'est aussi le cas pour les autres shampoings.

Ses inconvénients sont l'effet peu durable et son application contraignante, par contre il a une bonne tolérance (Entre chien et nous, consulté mai 2016).

Le plus courant est le shampoing à la tétramethrine à appliquer 2 fois par semaine.

La poudre :

Appliquez la poudre sur le pelage, en évitant les yeux et le museau, tout en brossant la fourrure à rebrousse poil pour faire pénétrer le produit.

Brossez ensuite le pelage pour faire tomber l'excédent de poudre.

Ne pas l'utiliser si l'animal présente des lésions cutanées étendues. Réalisez de préférence l'application à l'extérieur ou dans un endroit ouvert (Biocanina (c)).

Elle a l'avantage d'avoir un faible coût mais il y a un risque d'intoxication par léchage pour l'animal ainsi qu'un risque pour les enfants (Entre chien et nous). De plus l'antiparasitaire est dilué avec du talc donc le produit pénètre rarement jusqu'à la peau et le talc tombe du pelage (Tique puce chien, consulté mai 2016).

Il existe par exemple la poudre à la tétramethrine à appliquer 2 à 3 fois par semaine dans le cadre d'un traitement et 1 fois par semaine à titre préventif.

Les pipettes :

Mode d'utilisation :

Tenir la pipette en position verticale. Donner de petits coups sur la partie étroite de la pipette pour s'assurer que le contenu est bien descendu dans la partie centrale de la pipette. Rompre l'extrémité autocassable de la pipette pour spot-on en suivant la ligne gravée. Ecartez les poils de l'animal jusqu'à ce que la peau soit visible. Placer l'embout de la pipette directement sur la peau.

Presser doucement plusieurs fois pour vider entièrement le contenu de la pipette en un ou deux points le long du dos. L'application sur le chat doit se faire bien à la base de la tête afin d'éviter que l'animal puisse le lécher (Frontline, notice d'utilisation, consulté juin 2016).

Précautions:

L'application de la solution près de la base de la tête diminue le risque que l'animal puisse lécher la solution et il faut s'assurer que les animaux ne se lèchent pas entre eux après le traitement. Ne pas appliquer une quantité excessive de produit sur un même point pour éviter que les poils ne deviennent collants autour du site de traitement (Petmeds (b), consulté juin 2016).

Les animaux doivent être pesés avec précision avant le traitement, et traités selon leur poids avec la taille de pipette adéquate.

Les immersions dans l'eau dans les 2 jours suivant l'application du produit et des bains plus fréquents qu'une fois par semaine devraient être évités.

L'utilisation est facile et efficace mais celà revient assez cher.

On retrouve *Advantix*° composé d'imidaclopride et de perméthrine qui agissent pendant 4 semaines, *Frontline Combo*° et *Fiprokil*° à base de fipronil efficaces pendant 4 semaines également.

La solution par pulvérisation (aérosol) :

Voici le mode d'application :

Pulvériser le produit sur l'animal à une distance de 10 à 20 cm, à rebrousse-poil en quantité suffisante pour mouiller complètement le pelage et pénétrer jusqu'à la peau.

Masser le pelage si c'est un animal à poils longs et l'application peut se faire d'abord sur un gant qu'on frotte ensuite sur le pelage s'il s'agit d'un animal jeune ou nerveux.

Appliquer le produit sur un pelage propre et sec, mais il n'est pas utile de le laver juste avant.

Traiter toutes les parties du corps.

Répartir le produit de façon homogène.

Ne pas essayer, ni rincer l'animal après application et laisser sécher naturellement ou avec un séchoir pulsant de l'air chaud.

Brosser et peigner (Biocanina (d)).

Ceci est issu de la notice de Biocanina mais c'est la même chose pour les autres laboratoires.

Ils déposent sur le poil un film protecteur de produit antiparasitaire qui intoxique les puces par simple contact dans les minutes qui suivent leur arrivée sur le chien. S'opposant à la pique, ce type de traitement est particulièrement conseillé pour les animaux allergiques à la salive de puce (Dermatite allergique à la pique de puce = DAPP). Active pendant environ 1 mois et résistante à l'eau, l'application est invisible sur l'animal. Elle peut être, en revanche, difficile à mettre sur les animaux récalcitrants ou sur ceux à poils longs (Tique puce chien, consulté mai 2016).

Quelques précautions sont à prendre :

- *chez les animaux*, on évitera de pulvériser le produit près des yeux, du museau et des parties génitales. En cas de contact, il faudra rincer immédiatement et abondamment à l'eau.

- *chez la personne qui utilise le produit*, on recommande de se laver les mains après utilisation ou d'utiliser des gants à usage domestique. On conseille de l'utiliser dans un endroit aéré et de ne pas respirer les émanations. Il faut également éviter le contact avec les yeux, sinon rincer abondamment à l'eau. Afin d'éviter l'ingestion accidentelle, ne pas fumer, boire ou manger pendant l'application et conserver à l'abri des aliments et boissons. Enfin, la pulvérisation ne doit pas être prolongée, ni avoir lieu près d'une source de chaleur (Anmv (e), consulté juin 2016).

Il ne faut pas utiliser les aérosols à côté d'une personne asthmatique même en dehors des périodes de crises (Med vet Thekan).

On retrouve notamment le *Frontline spray*° ou le *Tick-puss*° à base de fipronil mais aussi l'aérosol Clément Thekan à la bioallethrine à appliquer tous les mois. Cette liste n'étant pas exhaustive.

2) Action systémique

Les comprimés :

Il n'y a pas de mises en garde particulières quant à l'administration hormis le fait de respecter le dosage en fonction de l'espèce de l'animal (chien, chat...) et en fonction du poids, par exemple le nitenpyram 1mg/Kg.

Pour faciliter la prise du comprimé, il peut être caché dans un peu de nourriture ou alors on le mets directement dans le gueule de l'animal (Anmv (f), consulté juin 2016).

Sous cette forme, nous retrouvons le *Capstar*° et le *Comfortis*° qui agissent dans les 24H mais le *Capstar*° n'a pas de rémanence tandis que le *Comfortis*° agit jusqu'à 4 semaines (Petmeds (a), consulté juin 2016).

Les solutions buvables :

Elles sont très peu utilisées.

C'est le même principe et les mêmes précautions d'emploi qu'avec les comprimés (Pharma-gdd, 2010).

3) Action dans l'environnement

Le fogger :

Il permet de traiter les locaux fermés qui sont infestés par les puces, comme la maison ou le garage. On traitera simultanément les animaux avec un anti-parasitaire adapté, et on utilisera un spray pour les endroits inaccessibles aux retombées du fogger (sous les meubles, dans les coins de placard, sous les coussins du canapé etc.)

Différentes étapes sont à respecter quant au mode d'emploi :

- Fermez les portes et les fenêtres,
- Ouvrez les portes des meubles,
- Couvrez les aquariums avec un linge humide et stoppez l'aération,

- Eloignez les animaux et les humains,
- Placez l'aérosol au centre de la pièce de préférence sur un tabouret,
- Bien aérer 3 à 4 heures plus tard.

Si plusieurs pièces sont infestées, utilisez le fogger par pièce (Biocanina (e)).

Un fogger traite jusqu'à 40m² donc si la pièce est très grande, il faudra en utiliser plus. Petit conseil supplémentaire : il est bien d'aspirer la pièce avant d'utiliser le fogger, ce qui permettra de faire éclore les nymphes qui sont les formes résistantes aux insecticides.

Les précautions sont les suivantes : Il ne faudra en aucun cas respirer le produit et éviter le contact avec la peau. Il sera à tenir hors de portée des enfants et des produits alimentaires. On ne jettera pas les résidus dans l'environnement.

Il est retrouvé dans les spécialités suivantes : *Eco-logis Fogger*° composé de perméthrine et de méthoprène, *Advanthome*° à base de pyriproxifène, *Insecticide habitat*° à base de méthoprène. Ce sont des spécialités à titre d'exemple mais cette liste n'est pas exhaustive.

Le spray :

Il est utilisé en complément du fogger dans la pièce par exemple sous les meubles, pour traiter le mobilier et le matériel en contact avec les animaux.

Les conseils d'utilisation sont :

- Maintenir l'insecticide pulvérisateur à environ 20 cm de la zone à traiter (couche du chien, intérieur de voiture, plinthes, niches, ainsi que toutes les zones à risque).
- Ne pas vaporiser sur l'animal, l'Homme ou sur les plantes.
- Renouveler l'application du produit en fonction de la présence de parasites, en respectant un intervalle entre deux utilisations (cf notice).

=> Attention : pour un résultat optimal, vos chiens et vos chats doivent être régulièrement déparasités.

Les précautions d'emploi seront les mêmes que précédemment, ne pas avaler le produit et si tel était le cas, consulter le médecin, en prenant soin de lui ramener la notice d'utilisation, ou le centre anti-poison le plus proche.

Conserver le produit à température ambiante et dans un endroit ventilé (Biocanina (f)).

Il existe différents sprays comme *Paranix*° à base de pyriproxifène et l'insecticide Beaphar composé de perméthrine et méthoprène.

Autres recommandations générales :

- Respecter l'âge (ex le fipronil n'est pas utilisé chez les chiots de moins de 2 mois ou de moins de 2 Kg) (Petmeds (c))
- Ne pas utiliser chez les animaux malades ou convalescents
- Ne pas utiliser en cas d'hypersensibilité au principe actif ou à l'un des excipients
- Les effets indésirables peuvent être une hypersalivation suite au léchage et / ou des réactions cutanées
- En cas de surdosage, appliquer un traitement symptomatique
- Vérifier la notice en cas de gestation ou lactation
- Ne pas dépasser la dose prescrite
- Attention, tous les produits ne sont pas applicables chez le chat (ex la perméthrine) (Anses, consulté juin 2016).
- Ne pas utiliser simultanément d'autres insecticides de la même famille
- Certains produits sont toxiques pour les organismes aquatiques donc il ne faut pas laisser le chien se baigner dans les cours d'eau dans les jours qui suivent l'application
- Il est donc recommandé de ne pas traiter les animaux pendant la journée mais plutôt en début de soirée, et de ne pas laisser les animaux qui viennent d'être traités dormir avec leurs maîtres, surtout avec les enfants.
- Ne pas utiliser après la date de péremption indiquée sur l'emballage, car il y a un risque que le principe actif n'est plus toute son efficacité et un risque qu'il ne soit plus stable donc qu'il engendre des réactions cutanées par exemple.
- Conserver le produit dans son emballage d'origine (Med Vet (a), consulté juin 2016).

Tableau récapitulatif:

Formes galéniques	Avantages	Inconvénients	Exemples de marques
<i>Action locale:</i>			
Collier	Facilité d'utilisation	Peu efficace sur les grands chiens et ceux à poils longs Risque de toxicité par ingestion Allergie de contact possible	<i>Scalibor° Seresto° Parasikan°</i>
Shampooing	Bonne tolérance	Effet peu durable Application contraignante	Shampooing à la tétraméthrine
Poudre	Faible coût	Risque d'intoxication par léchage pour les animaux et les enfants Pénétration faible avec le talc	Poudre à la tétraméthrine
Pipette	Utilisation facile et efficace	Coût assez élevé	<i>Advantix° Frontline combo° Fiprokil°</i>
Solution par pulvérisation	Résiste à l'eau Application visible sur l'animal	Difficile à appliquer sur les animaux récalcitrants et ceux à poils longs	<i>Frontline spray° Tick-puss° Aérosol à la bioalléthrine de Clément Thekan</i>
<i>Action systémique:</i>			
Comprimé	Action rapide		<i>Capstar° Comfortis°</i>
Solution buvable			
<i>Action dans l'environnement:</i>			
Fogger	Traite une pièce de 40m ²	N'est pas accessible partout	<i>Eco logis fogger° Advanthome° Insecticide habitat°</i>
Spray	Traite sous les meubles etc...		<i>Paranix° Insecticide Beaphar</i>

--	--	--	--

D/ Les produits naturels

Certains laboratoires ont voulu développer ce qu'ils appellent des produits naturels, c'est à dire à base d'actifs retrouvés dans la nature, qu'ils soient végétaux ou marins.

Généralement quand on parle de produits naturels, ils aide à préserver et entretenir la santé, et augmentent le confort et le bien-être.

Il faut malgré tout se méfier, ici avec les produits antiparasitaires, il n'y a pas de formule miracle, certes ils peuvent aider à limiter l'infestation par les puces mais ils ne suffisent pas.

Voici quelques exemples de produits.

- *complément alimentaire:*

Il existe des compléments alimentaires à base d'éléments marins et végétaux 100% naturels. Ils aident à la protection contre les parasites externes en purifiant le sang, le rendant moins attractif pour les puces, tiques, moustiques et phlébotomes. Ce qui permet donc de limiter l'infestation et les piqûres.

Ici, on se pose la question, comment peuvent-ils purifier le sang ? Si nous prenons la notice, c'est une affirmation mais il n'y a aucune explication.

Les comprimés peuvent être donnés directement dans le creux de la main (ils sont très appétants) ou alors mélangés à la nourriture. Ils peuvent également être mélangés dans la boisson car le comprimé est soluble.

Si on fait un comparatif avec les antiparasitaires médicamenteux, on retrouve une utilisation est simple et pratique.

Il est fortement conseillé de donner ce complément alimentaire de mars à octobre par cures de 30 jours à raison d'un comprimé par jour pour les chats et chiens de moins de 10Kg et de deux comprimés par jour pour ceux de plus de 10Kg, espacées d'un à deux mois suivant la pression parasitaire de l'endroit où vous vous trouvez (vous êtes plus exposé à la campagne, au bord d'une forêt, près d'un étang...).

On remarque qu'il y a beaucoup moins de fourchette de poids donc est-ce aussi bien adapter ?

Puis on nous dit qu'il est recommandé en utilisation combinée avec les colliers et les lotions insectifuges, ainsi qu'avec nos insecticides d'environnement, par conséquent on pourrait en déduire que les compléments alimentaires seuls manqueraient d'efficacité.

Enfin, ce produit n'est pas testé sur des animaux de laboratoire (Verlina (a), consulté juillet 2016).

Ail 150 mg, levure de bière 100 mg, argile verte 50 mg, calcium carbonate 50 mg, magnésium citrate 50 mg.

Additif technologique : Sorbitol (agent de compression) 100 mg.

- lotion insecticide naturelle pour l'habitat :

Exemple d'un insecticide efficace sur la plupart des insectes rampants et volants. Il ne contient que des produits d'origine végétale.

L'avantage est qu'il est facilement et rapidement biodégradable.

Cet insecticide est constitué d'extraits de plantes et de potassium, il ne renferme aucun composé tel que : les sels de métaux lourds, les composés chlorés, les composés organo- phosphoré, les phénols, dangereux pour l'homme et les animaux à sang chaud, mais il est également exempt de Pyrethroïdes ou tous pesticides de synthèse.

Alors que les insecticides conventionnels disponibles sur le marché inhibent le système nerveux des insectes, ce qui leur permet de développer progressivement une accoutumance aux molécules chimiques telle que Permethrine, Pyrethroïde, .., notre insecticide à une action double : Neurotoxique (pyrèthre) et "asphyxiante" (potassium) sur l'insecte.

L'inconvénient est le manque de précision, en effet cet insecticide ne tue pas instantanément les insectes, son action peut être comprise entre quelques secondes à quelques heures suivant la taille, la résistance de l'insecte mais également la concentration utilisée. De plus, c'est un insecticide avec très peu d'action répulsive.

Et enfin, il est à diluer donc cela peut être source d'erreur de concentration (Penntybio, consulté juillet 2016).

Pyrèthre, Potassium, Margosa, HE: géraniole, limonène, linalol, citral

- *collier* :

Ici on parle d'un collier insectifuge pour petit et grand chien, aux actifs d'extraits naturels végétaux bio.

Par contre, aucun détail nous est donné quant aux concentrations des actifs.

Il est utilisable à partir de 3 mois, contre les parasites suivants: puces, tiques, moustiques.

Son avantage est sa rémanence de 3 mois, son inconvénient est qu'il ne tue pas, par conséquent il ne faut pas que l'animal soit infesté (Naturly's (a), consulté juillet 2016).

Margosa et Géraniol

- *shampooing mousse* :

Composé d'un complexe naturel dérivé du coprah, ce shampooing sèche rapidement et redonne force et éclat au pelage.

Son pH est neutre pour une protection maximum de la peau.

Cette crème de mousse est un shampooing sec qui permet un nettoyage en douceur et en profondeur de la peau et du poil tout en assurant une protection contre les insectes piqueurs : puces, tiques, moustiques, phlébotomes. Il est sans rinçage (Verlina (b), consulté juillet 2016).

Attention, il faut être conscient que ce shampooing ne pourra pas traiter.

Extrait de Margosa, Composé d'un complexe naturel dérivé du coprah (noix de coco)

- *aérosol* :

Composition 100 % végétale aux huiles essentielles.

On réalise quelques pulvérisations réparties sur l'ensemble du corps. Il est actif 48H après l'application. Si l'animal est infesté, le traitement sera de 5 jours. Si c'est en prévention, il faudra renouveler tous les 30 jours (Naturly's (b), consulté juillet 2016).

Si on prends l'exemple de l'huile essentielle de lavande pour traiter les poux chez l'homme, nous savons bien que ce n'est que préventif et répulsif et en

aucun cas curatif.

Extrait de géraniole; Huile de Ricin , Propanediol CAS N° 57-55-6, huile essentielle de Térébenthine, Huile essentielle de Menthe des champs, Huile essentielle de Lemon Grass, Menthol CAS N° 89-78-1, Alpha Pinene, D-Limonene, Citral, Linalool

Finalement, pour les personnes qui sont portées sur les produits naturels, il faut leur rappeler d'être vigilants et ne pas se faire de fausses idées sur leur utilisation, ils peuvent participer à la régulation des puces mais ne traiteront pas à eux seuls une infestation.

III/ LA PUCE VECTRICE D'AUTRES MALADIES

A/ La dermatite allergique par piqûre de puces (DAPP)

La DAPP est une allergie aux piqûres de puces entraînant de fortes démangeaisons. La réaction est plus forte qu'avec de simples piqûres de puces. Les substances allergisantes sont contenues dans la salive de l'insecte. Pour des animaux allergiques, il ne faut pas un grand nombre de piqûres pour entraîner des symptômes, seules quelques piqûres régulières suffisent (Clinique vétérinaire des termes, consulté juin 2016).

Cette maladie est la plus fréquente des dermatoses chez les chiens et les chats, en effet en France elle représente ainsi près de la moitié des causes de dermatites prurigineuses (Vetderm, consulté juin 2016).

Les études ont montré que les allergènes de puce, responsables de la DAPP, sont des protéines de haut poids moléculaire avec une antigénicité qui est variable. L'une d'entre elles, Cfel 1 serait un allergène majeur chez le chien.

La DAPP est due à une réaction d'hypersensibilité immédiate de type I et à une réaction retardée d'hypersensibilité cutanée à basophiles chez le chien. Par contre chez le chat, ces mécanismes immunopathogéniques restent encore inconnus (Vroom, 2012).

1) Symptômes

Le symptôme le plus net est le prurit. Ensuite, de par le grattage et le mordillement, le pelage peut apparaître terne et cassé, avec des dépilations diffuses surtout en région lombaire, et parfois il peut apparaître une alopecie et

une peau desquamée. Des boutons, des excoriations avec croûtes sont visibles entre les poils, on peut aussi observé un érythème et des pustules. Généralement les plaies sont douloureuses (CHV Fregis, consulté juin 2016).

Chez le chien, les localisations sont typiques (Fig. 15 et 16) avec ce qu'on appelle le triangle dorso-lombaire (pointe au milieu du dos et base en région des fesses et de la queue), la face postérieure des cuisses et les flancs. La tête et les doigts sont rarement impliqués (CHV Fregis, consulté juin 2016).



Figure 15 : DAPP chez un beauceron (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chien_detail.php?entree=&mod=patho&id=35, consulté en juin 2016)

Figure 16 : alopecie dorso-lombaire (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chien_detail.php?entree=&mod=patho&id=35, consulté en juin 2016)

Chez le chat, les lésions constatées (Fig. 17) sont surtout des petites croûtes sur le dos et le cou, mais parfois avec des dépilations importantes ou des plaies (CHV Fregis, consulté juin 2016).



Figure 17: Prurit cervico-facial chez le chat (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chat_detail.php?entree=&mod=patho&id=55, consulté en juin 2016)

En absence de traitement, il apparaîtra une infection cutanée profonde (Fig. 13) pouvant être grave avec une présence de nodules fibreux prurigineux (Vetderm, consulté en juin 2016).



Figure 16: Infection profonde par DAPP (<http://cabinetvetderm.fr/fichesthmatiques/la-dermatite-par-allergie-aux-piqures-de-puces-chez-le-chien-et-le-chat>, consulté en juin 2016)

2) Diagnostic

Il se traduit par la mise en évidence de « crottes » de puces qui sont des petits grains noirs qui laissent une oréole de coloration orangée sur un papier ou un linge blanc humidifié.

Il est rarement utile d'avoir recours à des tests allergologiques qui manquent de spécificité (CHV Fregis, consulté juin 2016).

L'anamnèse joue un rôle important, le diagnostic repose sur l'analyse de l'historique de la dermatose, c'est à dire le mode de vie, l'âge de l'animal au début des symptômes, la source d'infestation (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, consulté juin 2016).

Les chiens de toutes races peuvent présenter une DAPP. En France, les races Berger Allemand, Chow-chow, Labrit, Setter, Fox terrier, Pékinois et Epagneul breton seraient prédisposées. De plus, les races avec un pelage dense auraient des complications infectieuses plus fréquentes (Vetderm, consulté en juin 2016).

La DAPP survient généralement chez les jeunes adultes. Plus l'animal est âgé, plus le risque de développer une réaction allergique est important, et les symptômes sont souvent plus sévères (Carlotti *et al.*, 1992).

On vérifiera la présence de chats dans l'environnement parce qu'ils sont une source de puces pour le chien.

Les propriétaires peuvent être piqués, quand il y a beaucoup de puces, on observe alors des papules (Fig. 17 et 18) essentiellement sur les jambes, les chevilles, le tronc, la ceinture et même au niveau des bras (Vroom, 2012).



Figure 17 : piqûres de puces sur les mollets (www2.anticimex.com, 2016)

Figure 18 : piqûres de puces sur les jambes (chien.nozamis.com, 2016)

Chaque année, on observe un pic de développement des puces de mars à octobre, mais si un prurit apparaît en hiver il ne faudra pas exclure une DAPP, en effet à l'intérieur des maisons, c'est le printemps toute l'année avec le chauffage (Vroom, 2012).

Tout environnement favorable au développement des puces augmente le risque d'apparition d'une DAPP.

L'observation de puces sur l'animal n'est pas évidente car il a tendance à se lécher, se mordiller et se gratter. Il faut aussi regarder au niveau des déjections ou si il y a la présence d'anneaux de *D.caninium*, qui est un signe d'infestation.

Concernant le diagnostic allergologique, les tests cutanés n'apportent qu'une faible fiabilité (Clinique Vétérinaire Evolia, consulté en juin 2016). C'est le principe d'intradermoréaction qui consiste à injecter l'allergène sous forme d'extraits de corps totaux de *Ctenocephalides felis* afin de reproduire le phénomène de l'hypersensibilité. Il en ressort une sensibilité entre 27% et 67% et une spécificité est de 80% à 90%, par conséquent un test négatif ne permet pas d'éliminer une DAPP, et inversement, un test positif, pris isolément, ne permet pas de poser le diagnostic de DAPP (Prélaud, consulté juin 2016).

Il existe aussi les tests biologiques, il s'agit du dosage des IgE et IgG spécifiques de *Ctenocephalides felis*, il semblerait que les résultats soient un peu plus prometteur qu'avec les tests cutanés mais il faudra encore réalisé plusieurs études pour confirmer cela (Prélaud, consulté juin 2016).

3) Traitement

Il y a trois parties dans le traitement : on essayera de calmer l'inflammation allergique et donc les démangeaisons avec des soins locaux (shampooings, sprays apaisants), puis on s'occupera de tuer les puces à l'aide d'insecticides et enfin on évitera la ré-infestation par la prévention et l'hygiène.

Il faudra traiter l'environnement, en effet la majeure partie du cycle de la puce se passe dans l'environnement où on retrouve toutes les formes immatures (oeufs, larves, cocons) (Dermatovéto (a), 2016), ainsi que maintenir un traitement anti-parasitaire à vie chez le chien allergique et ceci de manière régulière.

Même en faisant tout cela, il est parfois difficile de se débarrasser des puces. Il faut alors faire un travail de détective pour identifier le ou les endroits potentiellement sources d'infestation qui n'auraient pas été traités (voiture, armoire, placard à balais, ...).

En cas d'échec, il faut être critique sur le mode d'application, la gestion de l'environnement et des autres animaux.

Les traitements de l'allergie seront une corticothérapie qui peut être associée à des anti-histaminiques. Lors de complications comme la pyodermite et la dermatite à *Malassezia*, l'insecticide local pourra être complété par un traitement par voie orale tel qu'un antibiotique ou un antifongique (Prélaud, consulté juin 2016).

La dermatite à *Malassezia* est due à une levure, elle provoque un érythème, une séborrhée et un prurit (Hahn, 2012).

La pyodermite est une infection bactérienne, généralement due à un staphylocoque, proche du staphylocoque doré (*Staphylococcus intermedius*). Si elle s'avère profonde, il peut y avoir une altération de l'état général avec de la fièvre et des ganglions. La peau est dans ce cas nécrosée et purulente (Dermatovéto (b), 2016).

B/ *Dipylidium caninum*

Dipylidium caninum est un parasite qui appartient à l'embranchement des Plathelminthes, à la classe des Cestodes, à l'ordre des Cyclophyllidae, et à la famille des Dipylidae (Vet agro sup (b), consulté juin 2016).

Differentes espèces de puces peuvent être son hôte intermédiaire : *Ctenocephalides canis* (puce de chien), *Ctenocephalides felis* (puce de chat), *Pulex irritans* (puce de l'homme), *Trichodectes canis* (pou du chien) (American Association of Veterinary Parasitologists, 2014).

1) Morphologie

D. caninum (Photo 11) est un ver plat blanc constitué d'une chaîne d'anneaux ou encore de proglottis segmentés.

Il mesure de 15 à 70 cm et a un diamètre de 2 à 3 mm.



Photo 11 : *Dipylidium caninum* (cal.vet.upenn.edu, consulté juin 2016)

Le scolex (Photo 12) est muni de 4 ventouses et d'un rostre rétractable, garni de quatre couronnes de crochets.



Photo 12 : rostre et ventouses de *Dipylidium caninum* (denniskunkel.com, consulté juin 2016)

Les proglottis sont produits continuellement au niveau du cou, chaque segment est hermaphrodite et contient deux pores génitaux latéraux (Photo 13).

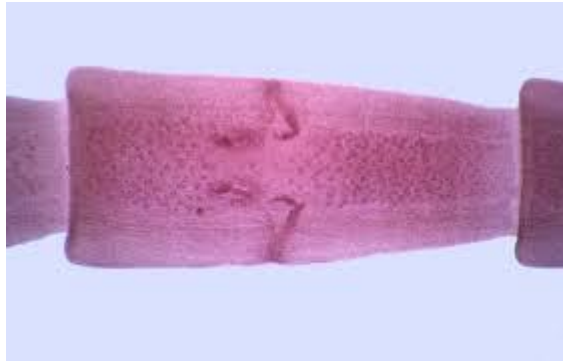


Photo 13 : pores génitaux latéraux (k-state.edu, consulté juin 2016)

Un segment mûr est un segment qui a été fécondé et dont la production des oeufs est terminée, il a donc un utérus qui est rempli d'oeufs. A la fin, il se détache et est excrété en même temps ou en dehors des fécès, celui-ci reste souvent intact quand il est éliminé.

L'oeuf (Photo 14) contient un embryon hexacanthé (Dmipfmv, consulté juin 2016).

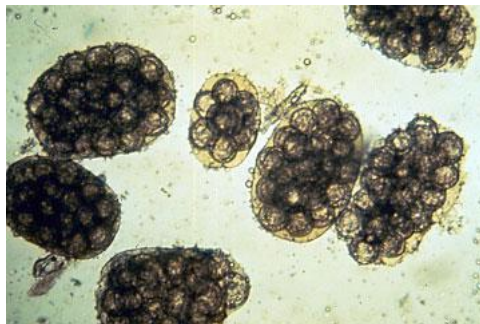


Photo 14 : capsules ovigères contenant des *oeufs* (cal.vet.upenn.edu, consulté en juin 2016)

Les segments (Photo 15) sont beiges et mobiles quand ils sortent de l'anus, puis ils se dessèchent et deviennent opaques ressemblant à des grains de riz (Escap (b), 2015).



2) Cycle de vie (Figure 19)

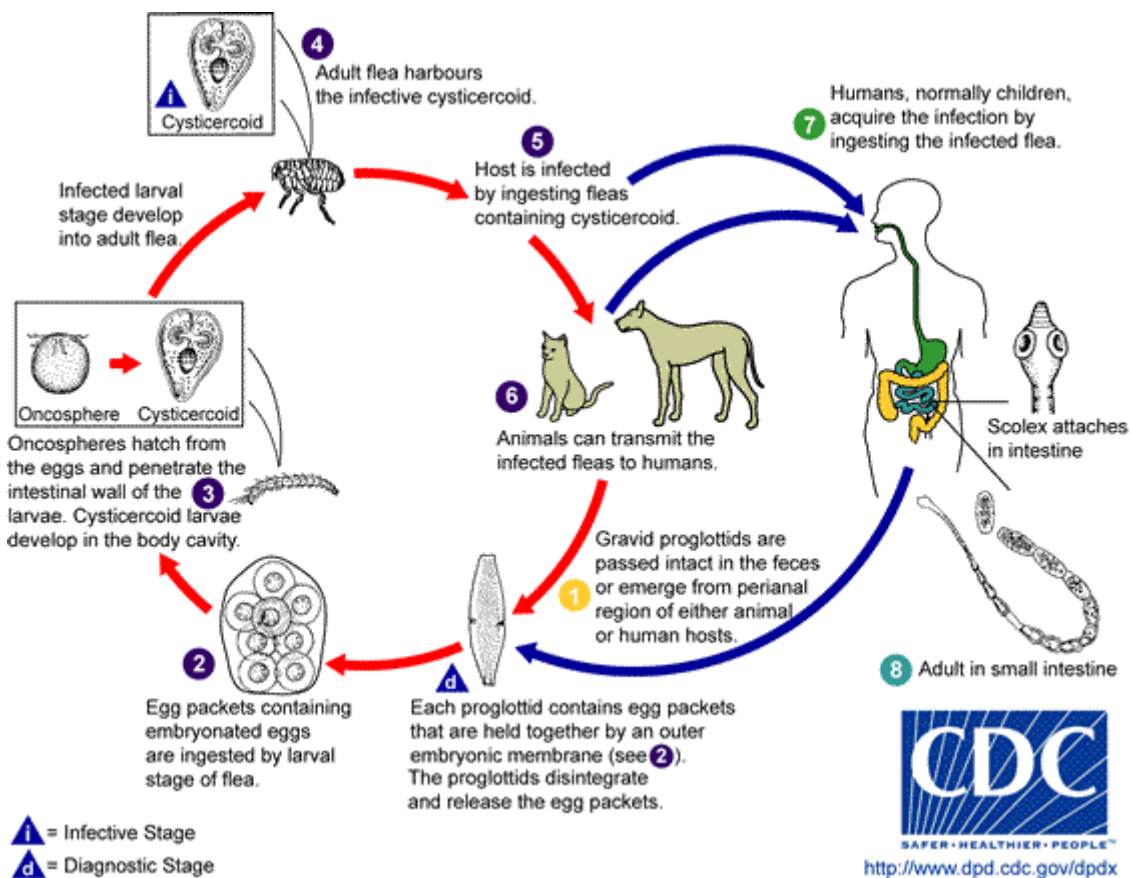


Figure 19 : Cycle de *D. caninum* (CDC, <http://www.cdc.gov/dpdx/dipylidium/>, consulté en juin 2016)

L'adulte de *D. caninum* vit dans l'intestin grêle des carnivores domestiques (chien, chat, renard) (Vet agro sup (b), consulté en juin 2016).

Chez l'animal parasité, les segments ovigères sont éliminés avec ou en dehors de la défécation, ils contiennent des capsules contenant des oeufs.

Au sol, la larve de puce ingère les capsules ovigères. La puce est l'hôte intermédiaire et héberge la larve cysticerque du parasite. La larve de puce se métamorphose pour devenir adulte et se retrouve alors sur l'animal.

La contamination a lieu quand l'animal avale la puce adulte. Une fois que la puce est digérée c'est la larve du *Dipylidium* qui est libérée dans l'intestin grêle qui évolue en forme adulte en 4 à 6 semaines (Fig. 19).

Les réinfestations sont possibles tout au long de la vie du chat ou de chien (Merial (d), 2014).

Les proglottis gravides passent dans les fèces ou émergent de la région péri-anale de l'hôte. Ces proglottis libèrent des paquets de plusieurs dizaines d'oeufs (Merial (d), 2014). Ce n'est que rarement que les proglottis se rompent rendant les paquets d'oeufs visibles dans les échantillons de selles. Après l'ingestion d'un oeuf par l'hôte intermédiaire (stades larvaires de puces du chien ou du chat *Ctenocephalides* spp.), une oncosphère est libérée dans l'intestin de la puce, et l'embryon hexacanthé pénètre la paroi intestinale, et passé dans la cavité du corps de l'insecte, où il se développe en une larve cysticercoïde. La larve de puce poursuit son développement et se métamorphose en adulte. L'hôte définitif est infecté par l'ingestion de la puce adulte contenant la larve cysticercoïde. Le chien et le chat sont les principaux hôtes définitifs pour *D. caninum*. Les humains contractent l'infection par contact étroit avec leurs animaux infectés, ce sont surtout les enfants qui se contaminent en faisant des calins et en jouant avec leur chien ou chat et en avalant par inadvertance une puce adulte infectée.

Dans l'intestin grêle de l'hôte vertébré, la larve cysticercoïde dévagine son rostre, s'attache à la paroi, puis commence à produire des proglottis et se développe en ténia adulte, qui arrive à maturité environ 1 mois après l'infection. Les proglottis se fécondent, murissent, se détachent et migrent vers l'anus ou bien ils sont éliminés dans les selles (CDC (a), 2013).

3) Clinique

Les signes cliniques dépendent du niveau d'infestation et de la sensibilité de l'animal.

On peut constater chez l'animal parasité, mais ceci de manière rare, une maigreur chez les animaux sur-infestés ou en croissance, des troubles digestifs

qui sont inconstants, une atteinte nerveuse et des démangeaisons. On peut aussi observer un comportement particulier du chien qui se frotte le train arrière sur le sol, c'est le "signe du traîneau" (Merial (d), 2014).

Les segments ovigères peuvent apparaître à la marge anale ou dans les matières fécales (Merial (d), 2014).

4) Diagnostic

Le diagnostic se fait le plus souvent par l'observation des proglottis en marge anale ou dans les selles. Ces segments ressemblent à des grains de riz cuits. En raison de la faible sensibilité de coproscopie pour diagnostiquer l'infestation par *Dipylidium*, une nouvelle méthode de PCR a été développée pour identifier spécifiquement l'ADNr de *D. caninum* l'intérieur des puces (Beugnet *et al.*, 2014).

Cette étude montre la présence de *Dipylidium caninum* dans les puces de chats et de chiens appartenant à des propriétaires en Europe en utilisant un nouveau test de détection de PCR (Beugnet *et al.*, 2014).

Ce test PCR a été appliqué à 5529 puces du genre *Ctenocephalides* : 2701 puces *Ctenocephalides felis* (1969 recueillies sur 435 chats et 732 sur 178 chiens) et 2828 puces *Ctenocephalides canis* recueillies auprès de 396 chiens.

Précisément, 4,37% des chats ont été infestés par une population de puces infectées par *D. caninum*. Sur 1969 *C. felis* des chats, 2,23% ont été infectés par le *Dipylidium*. Des 396 chiens infestés par *C. canis*, 9,1 % ont été infestés par les puces infectées, ce qui est nettement plus élevé que l'observation faite chez les chats ($p = 0,03$). En outre, 3,1% des puces du *C. canis* se sont révélés être infectés par *Dipylidium*, qui en soit n'est pas significativement différent de celui de *C. felis*. En regardant le nombre de puces infectées dans les échantillons positifs (au moins une puce PCR positive dans un échantillon), le taux d'infestation dans des échantillons varie de 3 à 100% avec une moyenne de 19,7%. Il en résulte que pour la première fois, la propagation de *D. caninum* entre les puces et les chiens et / ou les chats est confirmée à travers l'Europe (Beugnet *et al.*, 2014).

5) Prévention

Elle se résume tout d'abord à la vermifugation qui se fera à partir de 2 semaines chez le chiot et 3 semaines chez le chaton, se poursuivra de façon mensuelle jusqu'au 9 mois de l'animal et pour finir idéalement à chaque changement de saison à l'âge adulte (Cf partie 3C). Ensuite au traitement antipuce puis au dépistage coproscopique par l'observation des proglottis dans les selles, ainsi qu'au nettoyage et à la désinfection du milieu à l'aide de foggers ou de sprays insectifuges.

6) Infestation de l'homme

Les enfants sont les plus touchés chez l'humain car ce sont souvent eux qui sont le plus en contact avec l'animal de compagnie, ils vont caresser, jouer et câliner leur animal infesté et peuvent avaler une puce.

Ils vont présenter les mêmes signes cliniques, c'est à dire un mauvais appétit, des coliques et un prurit anal (Merial (d), 2014).

On recense une dizaine de cas tous les ans en France (Merial (d), 2014).

Mais on en retrouve partout dans le monde : en Europe, aux Philippines, en Chine, au Japon, en Argentine et aux États-Unis (CDC (a), 2013).

7) Traitement

C'est une maladie courante, c'est pourquoi il est important de vermifuger l'animal, de manière préventive et régulière (Cf partie 3C).

A côté de cela, il ne faut pas oublier de traiter l'animal avec des insecticides afin d'éradiquer les puces (Vet agro sup (b), consulté juin 2016).

L'hygiène est primordiale donc les enfants doivent se laver les mains régulièrement, surtout après avoir joué ou caressé leur animal de compagnie.

Etude: Prophylactic Treatment of Flea-Infested Dogs with an Imidacloprid / Flumethrin Collar (Seresto®, Bayer) to Preempt Infection with *Dipylidium caninum* (Fourie *et al.*, 2013)

L'objectif de l'étude était de déterminer l'efficacité soutenue de 10% d'imidaclopride et 4,5% fluméthrine, incorporé dans une matrice collier à libération lente, pour prévenir l'infection *D. caninum* chez les chiens après

plusieurs infestations de laboratoire avec des puces infectées par des larves cysticercoïdes de ce ténia.

Des infestations continues à des intervalles hebdomadaires ont été réalisées, jusqu'au jour 42 où on a évalué une efficacité contre les puces 24 heures après chaque infestation. L'efficacité contre l'infection par *D. caninum* a été évaluée en infestant 16 chiens avec des puces de chat (*Ctenocephalides felis*) à J7, J14, J21, J28, J35 et J42. Avant chaque infestation, le taux d'infection de *D. caninum* par les puces a été déterminé par l'examen au microscope des larves cysticerques chez 100 puces. La prévalence de *D. caninum* chez les puces utilisées pour les infestations variait de 23% à 52%. Ces colliers antiparasitaires ont été ajustés à 8 des chiens au jour 0 de l'étude (J0). Le poids des colliers varie entre 35,48 g et 38,48 g (moyenne 37,16 g), tandis que le poids des animaux a varié entre 12,20 kg et 17,98 kg (groupe traité, n = 8, moyenne 14,79 kg). Sept jours après le début de l'expérience, l'infestation de chacun des 16 chiens avec 250 puces a commencé. On a continué les infestations à des intervalles hebdomadaires jusqu'à J42 avec une efficacité contre les puces évaluées 24 heures après chaque infestation. Des Jours 21 à 74, l'infection des chiens avec *D. caninum* a été vérifiée (examen quotidien des fèces et des cages pour la présence de proglottis expulsés). Le calcul de l'efficacité prophylactique des colliers pour prévenir l'infection par *D. caninum* a été basée sur la différence entre les nombres moyens géométriques de scolex entre les groupes à la nécropsie au jour 75. La prévention à l'aide de ces colliers contre l'infection par *D. caninum* a montré une efficacité de 96,6%. Quand à l'efficacité des colliers contre les puces est supérieure ou égale à 99,9% pendant toute la durée de la période d'évaluation.

Les infestations par des puces nouvellement acquises sont rapidement éliminées par les composants insecticides des colliers antiparasitaires sur une période de plusieurs mois. Quand les puces étaient infectées par des larves cysticerques de *D. caninum*, ces colliers empêchaient également l'infestation du chien par *Dipylidium*, ce qui réduit en même temps la probabilité de transmission à l'homme (Fourie *et al.*, 2013).

C/ Les vermifuges

1) Généralités sur les vermifuges :

Comment bien choisir son vermifuge ?

Tout d'abord en fonction de la molécule, en effet certaines agissent sur les vers plats (Plathelminthes) et d'autres sur les ronds (Nématodes). L'idéal est donc de prendre une association qui exercera son action sur un spectre plus large.

Puis on le choisit en fonction de sa présentation, on retrouve le vermifuge sous forme de comprimé, de pâte, de solution buvable ou même de pipettes à application cutanée et très rarement en injection.

Ici le choix va dépendre de la préférence du propriétaire quant au mode d'administration et aussi du caractère de l'animal.

La forme orale est conseillée, son action est plus rapide, de plus les laboratoires développent des médicaments de plus en plus appétants afin de faciliter leur prise (Courtiade, 2013).

A quelle fréquence administrer le vermifuge ?

Les jeunes peuvent être infestés avant la naissance (*Toxocara canis*), par des larves via le placenta ou dès la naissance par ingestion du lait maternel ou d'oeufs du parasite. La vermifugation se fera à partir de 2 semaines chez le chiot et 3 semaines chez le chaton et ceci de façon mensuelle jusqu'au 6 mois de l'animal.

Poursuite mensuelle du vermifuge chez l'animal jusqu'à 6 mois à 9 mois, afin d'éliminer les vers adultes et d'éviter le retour des oeufs dans l'environnement. Enfin après 1 an et tous les ans, on le recommande au moins deux fois par an, voire tous les trimestres quand l'animal vit en collectivités ou qu'il sort à l'extérieur (Clinique vétérinaire des sablons, consulté en juin 2016), ou encore si c'est un chien de chasse. La fréquence d'administration dépend du mode de vie de l'animal.

A quel moment l'administrer ?

Afin de ne pas oublier, on peut vermifuger son animal à chaque changement de saison.

Il est bien de vermifuger 15 jours avant la vaccination de son animal, afin que son système immunitaire réagisse mieux à la réponse vaccinale. En effet, lorsqu'il y a une forte infestation par des vers, cela s'accompagne d'une légère immunodépression qui peut être dangereuse suite à certains vaccins.

On le recommande aussi quand on a mis son animal en pension dans un chenil, du fait qu'il soit en contact avec d'autres animaux qui peuvent être infestés ou qu'il est étai dans un environnement infecté. Chez les femelles, il est conseillé de les vermifuger avant la saillie, 15 jours avant la mise bas et 5 semaines après la mise bas, ceci à cause de l'infestation via le placenta ou le lait maternel (Clinique vétérinaire des sablons, consulté en juin 2016).

Et pour finir, si le propriétaire a plusieurs animaux, il est important de les vermifuger au même moment (Courtiade, 2013).

2) Principes actifs retrouvés dans les vermifuges :

- **Le praziquantel**

- Activité :

Le praziquantel agit uniquement sur les cestodes.

Il provoque une augmentation de l'activité musculaire qui provoque des dommages au niveau des téguments du ver, ces derniers vont se contracter et se paralyser, ce qui détruit le parasite. Son action se fait sur la forme adulte et sur les formes immatures du parasite (Anmv (g), 2011).

- Pharmacocinétique :

Il est rapidement absorbé, en effet le pic plasmatique est atteint entre 0,5 et 4H, puis se distribue dans l'ensemble de l'organisme. Ensuite, il est métabolisé par le foie avant d'être éliminé principalement dans les urines, sous forme de métabolites inactifs (Medvet, 2016).

- Effets indésirables :

Ils sont relativement rares, il a été observé des nausées, vomissements, diarrhées et douleurs abdominales chez le chien et le chat mais ces

manifestations dépendent de la dose et sont transitoires (Cbip vet (f), praziquantel).

- Contre indication :

Certaines publications déconseillent l'administration de ces produits chez les chiots de moins de 4 semaines et chez les chatons de moins de 6 semaines. Cependant l'utilisation est fiable chez la femelle gestante ou allaitante (Cbip vet (h), consulté juin 2016).

- Associations :

praziquantel + pyrantel , retrouvé dans les spécialités *Cazitel°*, *Exitel°*.

praziquantel + pyrantel + fébantel

Le pyrantel et le fébantel étant des nématodocides, afin d'avoir un vermifuge complet. On le retrouve dans les spécialités *Drontal°*, *Veloxa°*, *Anthelmex°*.

praziquantel + milbemycine

La milbemycine agissant également sur les nématodes dans le même but. Cette association est retrouvée dans les spécialités *Milbemax°*, *Milbactor°*, *Milprazon°*.

Recommandations :

Il faudra s'assurer du poids de l'animal pour garantir un dosage correct. Il faudra éliminer toute fraction du comprimé inutilisée , ceci pour des raisons de conservation, l'idéal est que le comprimé reste dans un emballage fermé (Anmv (g), 2011).

En cas d'ingestion accidentelle par l'homme, il est recommandé de consulter son médecin et de lui montrer la notice. Par mesure d'hygiène, le propriétaire devra se laver les mains après avoir administrer le vermifuge (Medvet, 2016).

Il faudra également penser à détruire les fèces dans les 24 heures après avoir donné le traitement, afin de minimiser le risque de réinfestations (Anmv (h), 2014).

Le vermifuge peut être administrer directement dans la gueule ou mélanger à la nourriture.

- **Le nitroscanate**

- Activité :

C'est un antihelminthique à large spectre puisqu'il va traiter les cestodes comme *Dipylidium caninum*, ou certains taenias comme *taenia hydatigena*, *taenia pisiformis* et les nématodes tels que *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* (Anmv (i), 2014).

Il entrave la synthèse de l'ATP.

- Pharmacocinétique :

Ce médicament n'est que partiellement absorbé dans l'appareil gastro-intestinal, il sera éliminé dans les fèces. Le restant de la dose sera métabolisé et excrété dans les urines.

- Effets indésirables :

Parfois des vomissements peuvent survenir (Anmv (i), 2014).

- Contre indication :

Ne pas administrer à des animaux malades ou convalescents ou sensibles à la molécule.

Il peut en revanche être donné pendant la gestation et la lactation (Anmv (i), 2014).

- Associations :

On le retrouve dans les spécialités *Lopato*°, *Scanil*° et *Troscan*° (Powalla S, 2008).

- Précautions :

Ne pas redonner une dose si l'animal vomit peu de temps après la prise (Anmv (i), 2014).

- **Le niclosamide**

- Activité :

Le niclosamide est un antihelminthique actif sur les vers plats, les cestodes. Il va bloquer le cycle de Krebs du parasite, ce qui va engendrer une accumulation d'acide lactique qui lysera les téguments (Anmv (j), 2015).

- Pharmacocinétique :

Il n'est pas absorbé au niveau intestinal et est éliminé dans les fèces.

- Effets indésirables :

Il est possible d'avoir de légers troubles digestifs (OMS, 1997).

- Contre indication :

Il n'y en a pas de connue. Il ne montre pas non plus d'action embryotoxique ou tératogène (le CRAT, 2015).

- Associations :

niclosamide + pyrantel

Cette association est présente dans les spécialités suivantes, *Ascatene*° et *Polyverpat*°.

niclosamide + lévamisole

Cette association est retrouvée dans *Gelminthe*°, *Buccalox*° et *Stromiten*°.

niclosamide + oxibendazole

Cette association est présent dans les spécialités *Polyverkan*° et *Vitaminthe*°.

Ceci dit, il est conseillé de ne manger qu'un repas léger la veille au soir de la prise et de rester à jeun jusqu'à 3 heures après le vermifuge. Et en cas de constipation chronique, l'administration d'un purgatif la veille est recommandé (Pharmacien giphar, 2011).

3) Attention aux idées reçues :

Le site web chien on line recense un certains nombre d'idées reçues (www.chienonline.com, 2011) :

"Mon chien n'est pas parasité, je ne vois jamais de vers dans les selles!"

Il y a des parasites qui ont une localisation digestive. A savoir qu'au niveau des selles, les oeufs et les larves ne sont pas visibles à l'oeil nu, seule une coproscopie peut déterminer leur presence comme pour *Toxocara canis* par exemple.

"Mon chien est très vieux, ce n'est plus la peine de le vermifuger"

Bien au contraire, plus l'animal est âgé et plus il est fragile, il perd des défenses immunitaires avec l'affaiblissement.

"Pourquoi vermifuger : un laxatif peut suffire pour éliminer les parasites internes!"

Il y aura élimination des parasites intestinaux non accrochés à la muqueuse mais pas de ceux qui seront présents dans l'estomac ou encore ceux enkystés dans les muscles.

"Mon chien vit en appartement et sort très peu, il n'y a pas de risques qu'il soit contaminé"

Même en ville et sortit en laisse, il peut renifler des déjections d'autres animaux et se parasiter. Ne pas oublier aussi le fait de le mettre dans un chenil quand on part en vacances ou s'il fait un stage d'éducation avec d'autres chiens.

"Mon chien se vermifuge tout seul en mangeant de l'herbe!"

Quand il fait ça, il ne cherche pas à se débarrasser de ses parasites internes mais à s'enrichir en fibres. D'autant plus, si l'herbe est souillée, il se contamine davantage.

"Je ne sais pas quoi donner comme vermifuge et si je vais chez le vétérinaire, je vais payer une consultation"

Un vermifuge doit être adapté en fonction du poids de l'animal, du niveau d'infestation, de son mode de vie et de la présence d'autres animaux dans son entourage.

"Vermifuger quatre fois par an, c'est beaucoup trop!"

Les vermifuges n'ont pas de rémanence, leur action ne se prolonge pas dans le temps donc une vermifugation régulière est nécessaire.

"La vermifugation ne sert à rien: avant on ne vermifuge pas et il n'y avait pas de problèmes"

Généralement il est vrai que les parasites intestinaux ne mettent pas en danger la vie de nos compagnons, en revanche ils provoquent des troubles digestifs qui ont des répercussions sur le long terme, comme un amaigrissement, un mal de ventre, des troubles sanguins...etc.

De plus, ils éliminent des oeufs et larves dans les selles qui peuvent être transmis chez les enfants quand ils jouent. En effet, les enfants jouent avec les chiens dans l'herbe, les bacs à sable, à la plage et certains oeufs de parasites sont très résistants et peuvent persister longtemps dans l'environnement.

"Les vermifuges rendent le chien malade!"

Si les conditions d'emploi sont respectées, il n'y a aucune raison qu'il soit malade. Le seul problème est quand il y a une infestation massive, la destruction des parasites peut entraîner une diffusion des toxines, ce sont des toxines libérées par les vers lors de la destruction par le produit, c'est pourquoi une fois de plus il faut vermifuger régulièrement son animal.

D/ Rôles pathogènes

Les puces peuvent être vectrices d'autres maladies, en effet voici deux infections liées aux piqûres de puces:

-Rickettsia felis

Cette bactérie est responsable de la fièvre boutonneuse à puces. Cette rickettsiose est transmise à l'homme par la puce du chat *Ctenocephalides felis* (McElroy K.M *et al.*, 2010).

Chez la puce, *R. felis* est transmise de génération à génération par voie transovarienne (Wedincamp JJ *et al.*, 2002).

Initialement confondue avec le typhus murin aux USA, la fièvre boutonneuse à puces est une maladie bénigne, est extrêmement commune chez les puces de chat et de chien en France (Rolain JM *et al.*, 2003) mais elle peut être rencontrée chez d'autres mammifères comme les opossums.

On recense 10 cas jusqu'à présent dans le monde, 9 présentaient des signes fébriles et des éruptions et 1 patient avait un escarre d'inoculation, 6 d'entre

eux montraient des signes neurologiques; finalement tous ont guéris sans séquelles (Schriefer ME *et al.*, 1994).

Le diagnostic repose principalement sur la clinique des personnes qui ont été en contact avec les chats, mais il peut être confirmé par la sérologie, la mise en culture et PCR avec une biopsie cutanée et enfin par immunofluorescence des anticorps (Fang R *et al.*, 2003).

Le traitement repose sur la doxycycline.

-*Bartonella*

Les vecteurs des bartonelles sont des arthropodes suceurs de sang comme les puces ou les tiques et les hôtes sont des mammifères comme le chien ou surtout le chat ici.



Figure 20 : Cycle de contamination de *Bartonella* (microbe-edu.com, consulté en juin 2016)

Cette bactérie est responsable de la bartonellose féline chez le chat (Fig. 20). Généralement ce sont les chatons qui sont impliqués, ce sont des porteurs asymptomatiques, néanmoins on observe parfois une anémie, une fièvre prolongée et des complications cardiaques ou oculaires dans certains cas (Merial (e), 2012).

L'homme peut être un hôte accidentel, et principalement les enfants. *Bartonella henselae* est impliqué dans la maladie des griffes du chat qui va engendrer une ou plusieurs adénopathies (Photo 16) ainsi qu'une fièvre et parfois des malaises (Conrad D.A, 2001). Dans 50 % des cas, une petite lésion cutanée apparaît au point d'inoculation, qui a d'abord l'aspect d'une papule,

puis évolue en vésicule et en ulcère partiellement résorbé (Chomel B.B. *et al.*, 2007).

La transmission se fait par l'intermédiaire des griffes en contact avec une plaie.

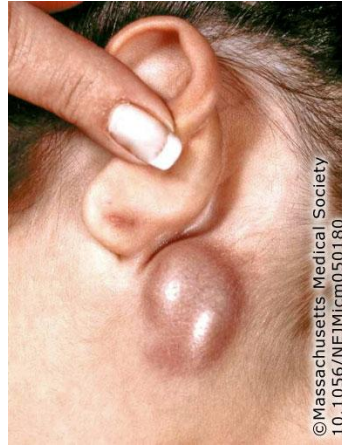


Photo 16 : ganglion élargi suite à la maladie des griffes du chat (CDC, consulté en juin 2016)

Le diagnostic est à nouveau clinique, PCR puis séquençage et immunofluorescence (Decoster A, consulté juin 2016).

Le traitement repose sur les macrolides, les céphalosporines, les tétracyclines et la ciprofloxacine (CDC (b), 2015).

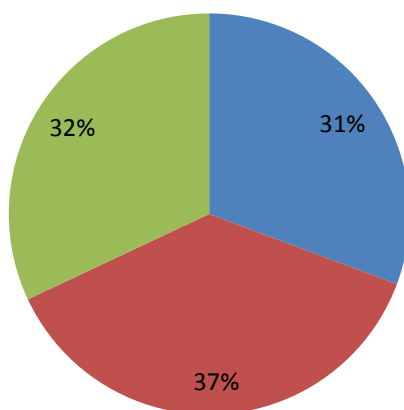
IV/ QUESTIONNAIRE

J'ai réalisé un questionnaire que j'ai fait remplir à des clients de la pharmacie quand il venait acheter un produit antipuce. Le but est d'avoir une idée de ce qu'il se passe en réalité, tout en gardant à l'esprit qu'il y a sans doute une petite marge d'erreur avec certaines personnes qui répondent sans exactitude.

J'ai donc fait remplir 75 questionnaires quand je travaillais à la pharmacie Flandre Littorale, que j'ai ensuite ramener à 100 afin d'avoir des pourcentages. C'est grande pharmacie dans un centre commercial Auchan, la clientèle est donc variée, elle vient de la ville et de la campagne, certaines personnes viennent de milieux aisés et d'autres d'endroits plus précaires, elles possèdent à la fois des chiens et des chats.

Quel animal possédez-vous ?

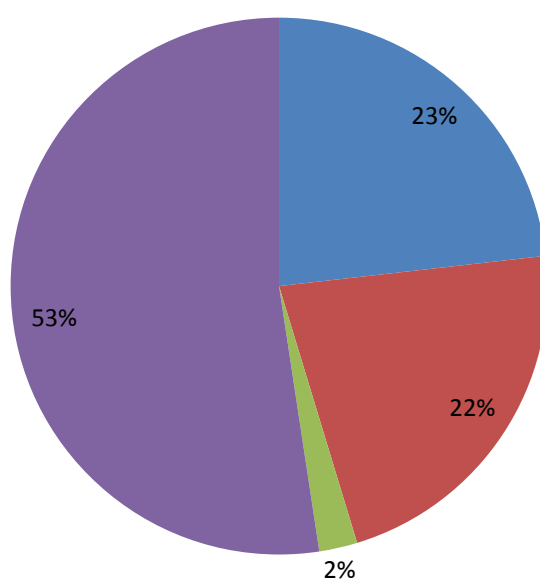
■ Chien ■ Chat ■ Les deux



Ici on peut dire que c'est quasiment 1/3 de personnes qui possèdent un chien, 1/3 un chat et 1/3 qui ont les deux.

Vous venez chercher un antipuce car :

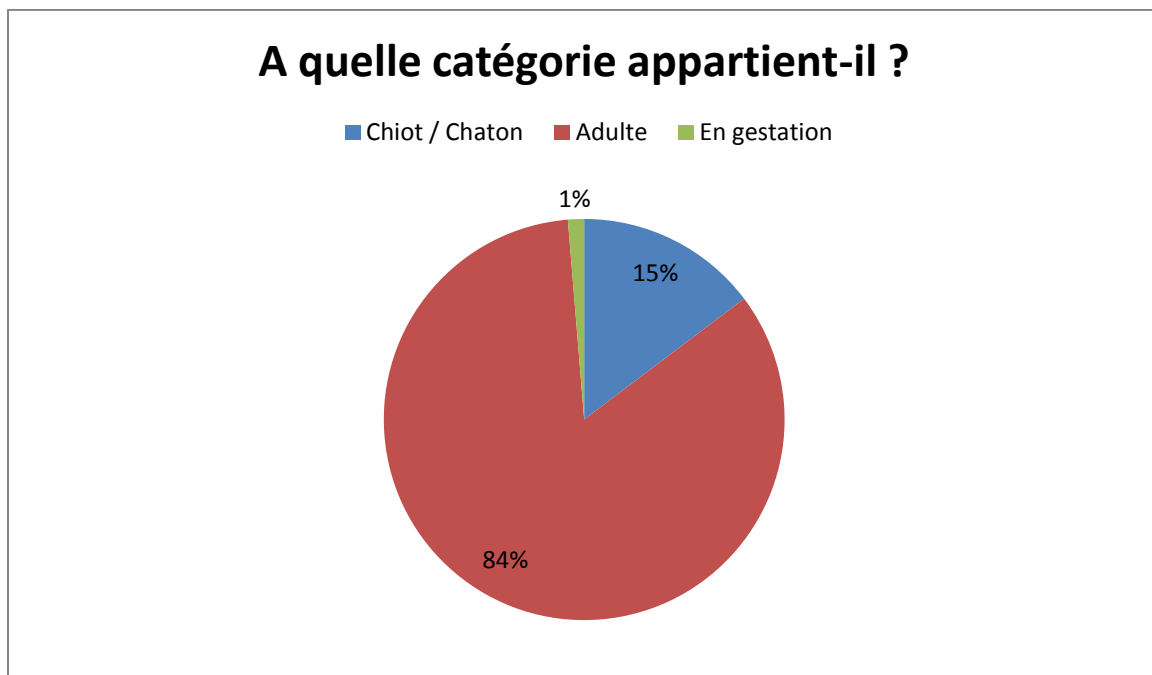
■ Vous avez des puces ■ Votre animal se gratte
■ Votre animal présente des lésions cutanées ■ C'est en prévention



La moitié des personnes viennent en prévention, c'est-à-dire qu'ils ont compris le fait de devoir appliquer un antiparasitaire régulièrement.

Puis 1/4 viennent car leur animal se gratte, à équivalence avec ceux qui ont vu des puces sur leur animal. Donc c'est malgré tout la moitié qui achètent un antiparasitaire quand l'animal, et on le sait l'environnement est infesté.

Seulement une très faible minorité, soit 2% attendent que l'animal ait des lésions cutanées, en sachant aussi que l'origine peut être différente des puces.



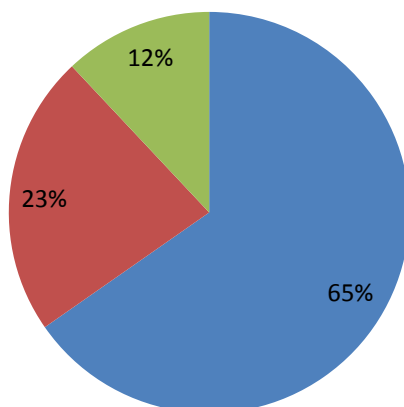
84% des animaux traités sont adultes.

15% sont des chiots ou des chatons, peut être que les gens n'osent pas appliquer un antipuce parce qu'ils les pensent trop jeunes ou pensent que c'est inutile ou ne sont pas assez informés sur l'âge de la 1ère application.

Seulement 1% sont en gestation, plusieurs options à cela, les gens ne pensent pas à mettre un antipuce à ce moment, ou pensent que ça peut être toxique et ignorent qu'il y a des antiparasitaires applicables pendant cette période, ou aussi tout simplement le fait que la proportion d'animal en gestation est faible.

Quel est son poids ?

■ Moins de 10 Kg ■ 10 à 20 Kg ■ 20 à 40 Kg

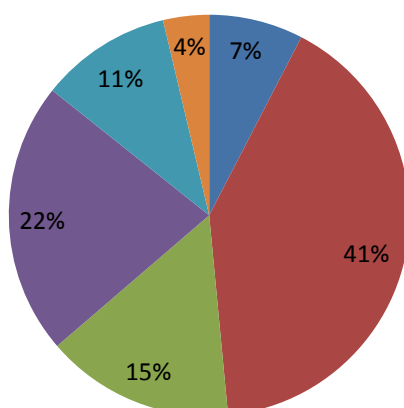


Plus de la moitié des personnes ont un animal qui pèsent moins de 10Kg, donc des races de chiens petits, ce qui est logique pour ceux qui habitent en appartement mais aussi surtout pour tout ceux qui possèdent un chat.

1/4 se trouvent entre 10 et 20Kg et finalement une plus faible proportion de 20 à 40Kg car après il faut un certain terrain pour l'animal car il est plus imposant et ce dernier représente également un coût pour le nourrir.

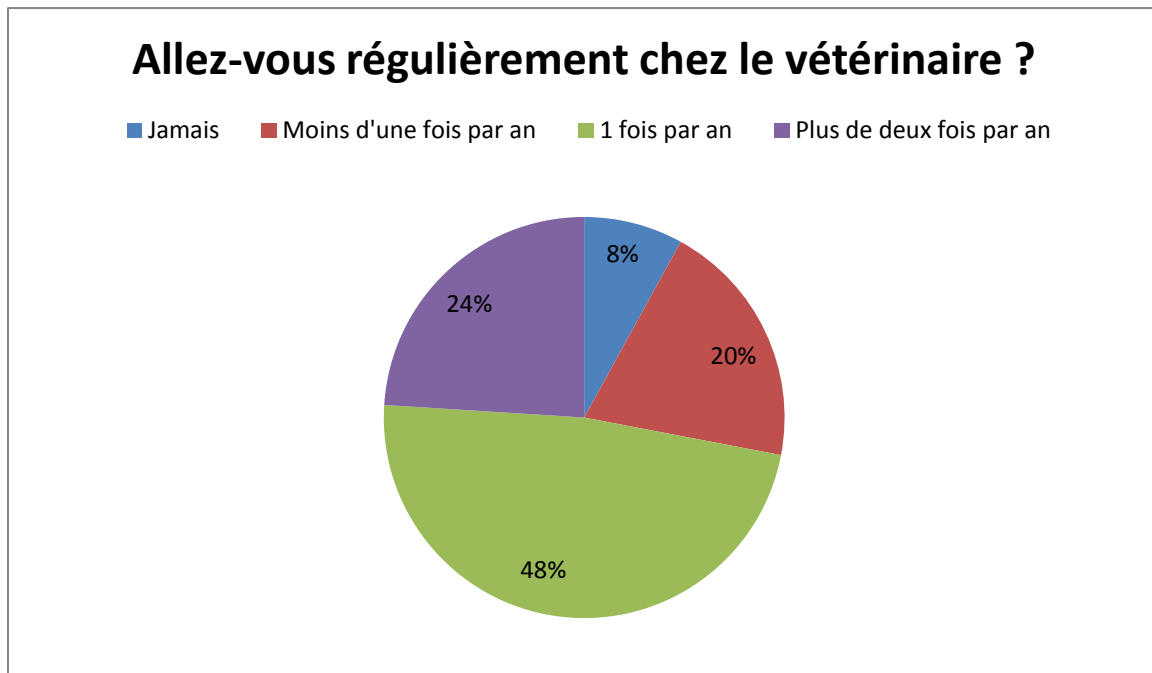
Quel environnement côtoie-t-il ?

■ Appartement ■ Jardin ■ Ville ■ Campagne ■ Champs ■ Fôret



La majeure partie des personnes qui ont un animal de compagnie ont de l'espace, en effet 41% côtoie un jardin et quasiment 1/4 des animaux sont en campagne.

15% sont en ville avec seulement 7% en appartement, ce qui nous fait penser qu'une très grande partie des animaux ont accès à la nature et donc aux puces.

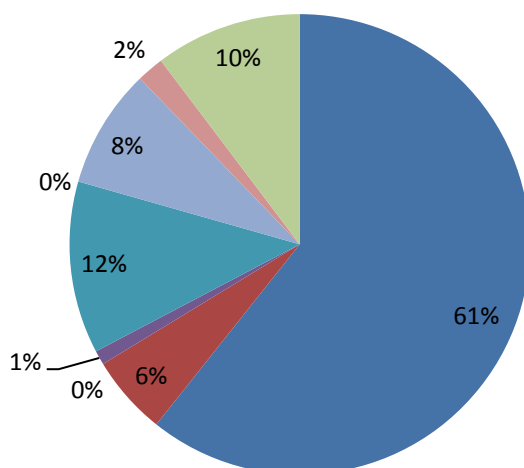


La moitié consulte leur vétérinaire une fois par an, 1/4 plus de deux fois par an et 1/5 moins d'une fois par an. On peut donc conclure que quand ils vont voir le vétérinaire c'est qu'il y a un problème, ou une visite de routine ou des vaccins... mais étant donné qu'ils donnent un antiparasitaire en prévention plusieurs fois par an, la plupart achètent leur antipuce en pharmacie.

Une minorité ne consulte jamais, ce qui se traduit par un manque de moyens ou un manque d'éducation.

Quel choix d'antiparasitaire externe avez-vous fait ?

■ Pipette ■ Comprimé ■ Solution buvable ■ Lotion ■ Spray
■ Spot-on ■ Shampoing ■ Poudre ■ Collier



La pipette est largement la forme la plus utilisée, c'est elle qui remporte le plus grand succès avec 61%, sans doute pour son côté pratique.

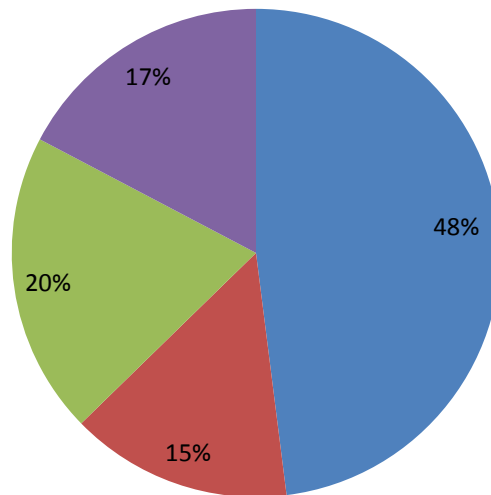
Ensuite il y a, à quasiment même niveau le spray, le collier et le shampoing.

Le comprimé semble être peu connu car il est peu utilisé, alors qu'il est très employé quand il s'agit de vermifuger son animal.

La poudre et la lotion sont quasi inexistantes. Concernant le spot on, 0% ! Les personnes ne doivent pas savoir à quoi cela correspond.

A quelle fréquence traitez-vous votre animal ?

- Tous les mois
- Tous les deux mois
- Tous les mois du printemps jusqu'à la fin de l'automne
- Quand il a des puces



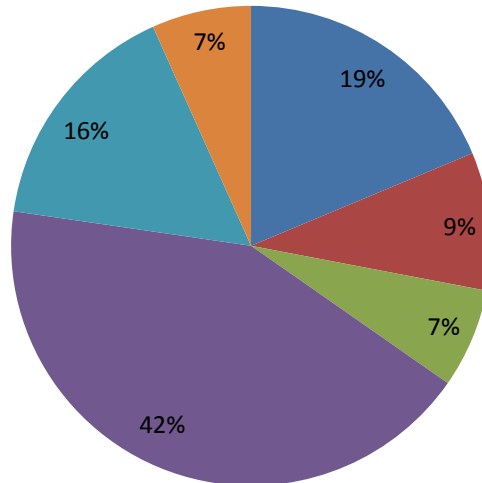
La moitié des animaux traités le sont tous les mois, l'antipuce semble être enraciné dans la tête des gens.

Secondé par la période du printemps à l'automne, ce qui nous prouve encore une fois que les propriétaires ont bien écouté les règles et l'appliquent, ils savent que c'est à ce moment là qu'il y a le plus de puces.

Reste quand même quasiment 1/5 qui mettent un antiparasitaire quand il y a des puces.

Fréquence de vermifugation

■ Jamais ■ Tous les mois ■ 1 mois sur 2
■ Tous les 6 mois ■ 1 fois par an ■ Moins d'une fois par an



La majorité vermifuge tous les 6 mois, suivi par une fois par an.

Une partie vermifuge un peu plus que la normale, c'est-à-dire tous les mois ou 1 mois sur 2, à voir si ces résultats interprètent vraiment la réalité pour ce cas de figure.

Par contre 1/5 ne vermifuge jamais, donc il y a un réel problème, car on le sait l'antipuce et le vermifuge sont liés.

CONCLUSION

Les produits vétérinaires les plus demandés en pharmacie sont les antiparasitaires.

Le pharmacien en tant que professionnel de santé a le devoir d'informer et de conseiller le patient sur la bonne attitude à adopter et les précautions à prendre.

Les conseils visent à rappeler la fréquence de traitement, les formes qu'il existe en fonction du profil des animaux et de leur propriétaire, rappeler également que ceci est en fonction du poids du chien ou du chat. Il faut aussi insister sur le fait de respecter les règles d'emploi et les mesures d'hygiène.

De plus, notre devoir est d'expliquer brièvement comment se développent les puces afin de susciter une prise de conscience chez les personnes qui n'étaient pas encore convaincues.

En conclusion le rôle du pharmacien est de rappeler les règles et d'inciter les patients à la prudence.

Les puces sont belles et bien présentes, il faut traiter nos animaux régulièrement, voici le message fondamental que doivent véhiculer les professionnels de santé.

BIBLIOGRAPHIE

- AAVP** American Association Veterinary of Parasitologists (**2014**) : consulté le 13 juin 2016
<http://www.aavp.org/wiki/cestodes/cyclophyllidea/dipylidiidae/dipylidium-caninum>
- AEDES (2009)** : Dobil larvicide contenant du diflubenzuron, consulté le 19 avril 2016
<http://www.aedes.fr/insecticides/larvicides/dobil-larvicide-221.html>
- AFSSA** Agence Française de Sécurité Sanitaire des aliments et **AFSSE** Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (**2005**) : Evaluation des risques pour la santé humaine liés à une exposition au fipronil, consulté le 31 mars 2016
- ANMV (a)** : consulté le 06 avril 2016
[http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=ECTODEX l'amtiraz](http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=ECTODEX+l'amtiraz)
- ANMV (b) (2010)** : consulté le 18 avril 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=SOLUTION+CUTANEE+ANTIPARASITAIRES+POUR+GRAND+CHIEN+AU+PYRIPROXYFENE+VITALVETO>
- ANMV (c) (2016)** : consulté le 28 avril 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=PROGRAM+F>
- ANMV (d) (2014)** : consulté le 03 mai 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=CAPSTAR+11%2C4+MG+COMPRIMES+POUR+CHATS+ET+PETITS+CHIENS>
- ANMV (e)** : consulté le 01 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=AEROSOL+TETRAMETHRINE+CHIEN+CHAT+FRANCODEX>
- ANMV (f)** : consulté le 01 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=CAPSTAR+57+MG+COMPRIMES+POUR+CHIENS>
- ANMV (g) (2011)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=PRAZICAL+COMPRIMES+POUR+CHIENS>
- ANMV (h) (2014)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=DRONTAL+CHIEN>
- ANMV (i) (2014)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=TROSCAN+500+MG>
- ANMV (j) (2015)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.ircp.anmv.anses.fr/rcp.aspx?NomMedicament=STROMITEN+CHIENS>
- ANSES** : consulté le 02 juin 2016
<https://www.anses.fr/fr/content/pas-de-permethrine-pour-les-chats>
- ANTIPUCE (2013)** : consulté le 18 avril 2016
<http://www.anti-puce.fr/category/traitementsdeschatschiens/>
- BARNES JM ET VERSCHOYLE RD (1974)** : Toxicity of new pyrethroid insecticide, Nature248(450), consulté le 30 mars 2016

- BEAUCOURNU JC, LAUNAY H (1990)** : Les puces (Siphonaptera): de France et du Bassin méditerranéen occidental. Paris: Fédération française des sociétés de sciences naturelles, 1990-550 p (Faune de France 76), consulté le 17 mars 2016
- BEUGNET F (2004)** : External antiparasitic drugs for dogs and cats, EMC Vét. 1, 138–153, consulté le 18 avril 2016
- BEUGNET F, LABUSCHAGNE M, FOURIE J, JACQUES G, FARKAS R, COZMA V, HALOS L, HELLMANN K, KNAUS M, REHBEIN S (2014)** : Présence de *Dipylidium caninum* dans les puces de chats et de chiens appartenant à des clients en Europe en utilisant un nouveau test de détection PCR; consulté le 13 juin 2016
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24986432>
- BIOCANINA (a)** : consulté le 12 mai 2016
<http://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/collier-insecticide-biocanipro-pour-chien-dympilate/?cat=chien>
- BIOCANINA (b)** : consulté le 12 mai 2016
<http://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/shampooing-a-la-tetramethrine-bcn/?cat=chien>
- BIOCANINA (c)**: consulté le 12 mai 2016
<HTTP://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/poudre-antiparasitaire-a-la-tetramethrine-pour-chien-setric/?cat=chien>
- BIOCANINA (d)** : consulté le 12 mai 2016
<http://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/tick-puss-25-mgml-500ml/?cat=chien>
- BIOCANINA (e)** : consulté le 01 juin 2016
<http://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/eco-logis-fogger/>
- BIOCANINA (f)** : consulté le 02 juin 2016
<http://www.biocanina.com/produit-biocanina-chiens-chats/eco-logis-spray/>
- BOUHSIRA.E (2014)** : Rôle de Ctenocephalides felis dans la transmission de Bartonella spp. et moyens de contrôle, consulté le 17 mars 2016
<http://ethesis.inp-toulouse.fr/archive/00002681/01/bouhsira.pdf>
- BURGAT-SACAZE V. (1993)** : Les antiparasitaires externes chez le chat: pharmacologie et toxicologie. Prat. Med. Chir. Anim. Comp, 28, consulté le 30 mars 2016
- CADIERGUES MC** : Ctenocephalides canis (Curtis, 1826) (Siphonaptera : Pulicidae) : données épidémiologiques et biologiques-198p. Th : Parasitologie: Toulouse III: 2000a; 1749, consulté le 17 mars 2016
- CADIERGUES MC., HOURCQ P., CANTALOUBE B., FRANC M** : First bloodmeal of Ctenocephalides felis felis (Siphonaptera: Pulicidae) on cats: time to initiation and duration of feeding. J. Med. Entomol., 2000b, 37, 4, 634-636, consulté le 17 mars 2016
- CADIERGUES MC., SANTAMARTA D., MALLET X., FRANC M** : First blood meal of Ctenocephalides canis (Siphonaptera: Pulicidae) on dogs: time to initiation of feeding and duration. J. Par., 2001a, 87, 1, 214-215, consulté le 17 mars 2016

- CARLOTTI DN, COSTARGENT F:** Analyse statistique de tests cutanés positifs chez 449 chiens atteints de dermatite allergique. *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie* 1992;27:53-68, consulté le 09 juin 2016
- CBIP vet (a)** Centre belge d'information pharmacothérapeutique : L'usage des pyréthriinoïdes telles que la perméthrine, la fluméthrine et la deltaméthrine est absolument contre-indiquée chez le chat. *Folia Vet* 2008 n°2, consulté le 30 mars 2016
- CBIP vet (b)** : Effets indésirables et intoxication par les pyréthriinoïdes utilisés contre les ectoparasites chez le chat et le chien. *Folia Vet* 2003 n°3, consulté le 30 mars 2016
- CBIP vet (c)** : consulté le 31 mars 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1GL2d.php>, le fipronil
- CBIP vet (d)** : consulté le 31 mars 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1GL2a.php>, les organophosphorés et carbamates
- CBIP Vet (e)** : consulté le 26 avril 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1GL2i.php>, la métaflumizone
- CBIP vet (f)** : consulté le 06 avril 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1GL2e.php>, l'imidaclopride
- CBIP VET (g)** : consulté le 11 juillet 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1FL2o.php>, le lufenuron
- CBIP vet (h)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.cbip-vet.be/fr/texts/FAPOOOL1AL2e.php>, le praziquantel
- CDC (a) (2013)** : consulté le 13 juin 2016
<http://www.cdc.gov/dpdx/dipylidium/>
- CDC (b) (2015)** : consulté le 22 juin 2016
<http://www.cdc.gov/bartonella/clinicians/>
- CENTRE ANTIPARASITAIRE (2016)**: consulté le 17 mars 2016
<http://www.centre-anti-parasitaires.fr/les-nuisibles/insectes/la-puce/>
- CENTRE ANTIPARASITAIRE DU QUEBEC**: consulté le 17 mars 2016
 Michaud, O. 1988, *Le chasse-insectes dans la maison*. Montréal. Les Éditions de l'Homme. 153 p, <http://www.capdq.org/>
- CENTRE ANTI-POISON** : consulté le 26 avril 2016
http://www.centres-antipoison.net/cctv/imidaclopride_gt_phytoveille_vf.pdf
- CHIEN ONLINE (2011)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.chiens-online.com/nos-fiches-vermifugation-halte-aux-idees-recues--fiche-1444-page-9.html>
- CHODOROWSKI ZANAN J.S (2004)** : Accidental dermal and inhalation exposure with fipronil a case report, *Journal of Toxicology* 42(2),189-190, consulté le 31 mars 2016
- CHOMEL, B. B., & ROLAIN, J. M. (2007)** : *Bartonella*. In P. R. Murray, E. J. Baron, M. L. Landry, J. H. Jorgensen & M. A. Pfaller (Eds.), *Manual of Clinical Microbiology* (9th ed., pp. 850-871). Washington, D.C.: ASM Press, consulté le 22 juin 2016
<http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/bartonella-henselae-fra.php>
- CHV FREGIS, HERIPRET D** : consulté le 08 juin 2016

http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chien_detail.php?entree=&mod=patho&id=35

-CLINIQUE VETERINAIRE DES SABLONS : consulté le 29 juin 2016

<http://www.clinique-veterinaire-sablons-chartres.com/article-veterinaire-116-1-n-oubliez-pas-de-vermifuger-vos-animaux->

-CLINIQUE VETERINAIRE DES TERMES, VEILLY M : consulté le 08 juin 2016

<http://www.clinique-veterinaire-peypin.fr/conseils.php?idNews=9>

-CLINIQUE VETERINAIRE EVOLIA : consulté le 08 juin 2016

http://www.veterinaire-evolia.com/veterinaire-dermatologie-clinique-evolia-isle-adam-puces-dermatite-allergie-piqure-dapp_166.aspx?me=204

-CONRAD, D. A. (2001) : Treatment of cat-scratch disease. *Current Opinion in Pediatrics*, 13(1), 56-59, consulté le 22 juin 2016

<http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/bartonella-henselae-fra.php>

-COURTIADE (2013) : consulté le 14 juin 2016

<http://vetocourtiade.over-blog.com/article-bien-vermifuger-son-animal-choix-et-frequence-114889670.html>

-COX C. (2005): Fipronil Insecticide Factsheet, *Journal of Pesticide Reform* 25, consulté le 30 mars 2016

-CRAT (2015) : consulté le 14 juin 2016

http://lecrat.fr/spip.php?page=article&id_article=597

-DECOSTER A. La maladie des griffes du chat, consulté le 22 juin 2016

<http://anne.decoaster.free.fr/bgn/mgrifcha.htm>

-DERMATOVETO (a) : consulté le 09 juin 2016

<http://www.dermatoveto.com/dermatoveto/Tout-savoir-sur.cfm?id=45>

-DERMATOVETO (b) : consulté le 09 juin 2016

<http://www.dermatoveto.com/dermatoveto/Fiches-thematiques.cfm?id=14>

-DMIPFMV department of infectious and parasitic diseases: veterinary medicine, consulté le 13 juin 2016

www.dmipfmv.ulg.ac.be/parasitovet/m/bac3/Part9.ppt

-DORMER LABORATORIES INC : Fiche d'information aux patients, test cutané, consulté le 30 mars 2016

-DRYDEN MW., GAAFAR SM (1991) : Blood consumption by the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *J. Med. Entomol.*, 1991, 28, 3, 394-400, consulté le 17 mars 2016

-DRYDEN MW., RUST MK (1994) : The cat flea: biology, ecology and control. *169 Vet. Parasitol.*, 1994, 52, 1-2, 1-19, consulté le 17 mars 2016

-DRYDEN MW la puce de chat: biologie appliquée, (Guaguère É, Prélaud P. 1999 *Guide pratique de dermatologie féline*. Merial, Lyon. 1999:150p), consulté le 29 mars 2016

-DURAND F (1993) : Risques toxiques des insecticides pyréthroides pour les carnivores domestiques, *Etude épidémiologique d'après le cas du Centre antipoison vétérinaire de Lyon (1990-1992)*, Thèse Doc Vét, Univ Claude Bernard, consulté le 30 mars 2016

- EAP (1993)** : Ecological Agriculture Projects: fabrication maison de pyrèthre agro-bio-360-02, consulté le 30 mars 2016
- ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D' ALFORT** : consulté le 08 juin 2016
http://theses.vet-alfort.fr/Th_multimedia/BBayon/parasitool/handout/pucesDHPP.pdf
- ENTRE CHIEN ET NOUS** : consulté le 12 mai 2016
<http://entre-chien-et-nous.fr/parasites-chiens.html>
- ESCCAP (a) (2015)** : European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, consulté le 28 juin 2016
<http://www.esccap.fr/arthropodes/puces-chien-chat-homme-autre.html>
- ESCCAP (b) (2015)** : European Scientific Counsel Companion Animal Parasites, consulté le 13 juin 2016
<http://www.esccap.fr/vers-parasites-chien-chat/dipylidium-tenias-chien-chat.html>
- FANG R, FOURNIER PE, HOUHAMDI L, AZAD AF, RAOULT D (2003)** : Detection of *R. felis* and *R. typhi* in fleas using monoclonal antibodies. Ann N Y Acad Sci 990: 213-220, consulté le 22 juin 2016
- FOSTER ET SMITH (a) (2016)** : consulté le 28 avril 2016
<http://www.peteducation.com/article.cfm?c=26+1303&aid=1471>
- FOSTER ET SMITH (b) (2007)** : consulté le 03 mai 2016
http://www.drsfostersmith.com/Rx_Info_Sheets/rx_nitenpyram.pdf
- FOUGERES V (2007)** : la lutte anti-puce, méthode d'évaluation de l'environnement domestique à base de perméthrine et d'IGR, thèse Toulouse, consulté le 18 avril 2016
oatao.univ-toulouse.fr/1732/1/debouch_1732.pdf
- FOURIE JJ, CRAFORD D, HORAK IG, STANNECK D (2013)** : Prophylactic Treatment of Flea-Infested Dogs with an Imidacloprid / Flumethrin Collar (Seresto®, Bayer) to Preempt Infection with *Dipylidium caninum*, le 13 juin 2016
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23771717>
- FRANC M. (1994)** : Puces et méthodes de lutte, Rev.sci.Off.int.Epiz,13(4), consulté le 30 mars 2016
- FRONTLINE** : consulté le 02 juin 2016
<http://www.frontline.fr/La-gamme-FRONTLINE/Pages/FRONTLINE-Spot-On.aspx#application>
- HAHN H.M (2012)**: Thèse de l'école vétérinaire d'Alfort : Traitements de la dermatite à *Malassezia* chez le chien; consulté le 09 juin 2016
<http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1539>
- HANSEN SR (2006)** : Pyrethrins and pyrethroids, In PETERSON ME et TALCOTT PA, Small Animal Toxicology (2nd edit). Elseviers saunders, St Louis 1002-1008, consulté le 30 mars 2016
- HEMPEL K, HESS F G, BÖGI C, ET COLL (2007)** : Toxicological properties of metaflumizone, Vet Parasitol 150, consulté le 04 avril 2016
- INSPQ Institut National de Santé Publique du Québec (2007)** : document d'appui à la définition nosologique, atteinte de systèmes consécutive aux insecticides organophosphorés ou carbamates, consulté le 31 mars 2016

-**INVS (a)** : Institut national de veille sanitaire, consulté le 30 mars 2016
<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Biosurveillance/Index-de-A-a-Z/P/Pesticides-pyrethrinoides>,

-**INVS (b)** : consulté le 26 avril 2016
<http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Environnement-et-sante/Biosurveillance/Index-de-A-a-Z/P/Pesticides-organophosphores>

-**IPCS: INTERNATIONAL PROGRAM ON CHEMICAL SAFETY (1986)**: Environmental Health Criteria 94-Permethrin, Organisation Mondiale de la Santé, Genève, 125p, consulté le 30 mars 2016

-**JUNQUERA P (2015)** : consulté le 18 avril 2016
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2484&Itemid=2753

-**KIDD H, JAMES E (1994)** : The agrochemicals handbook, third edition, royal society of chemistry, Cambridge. EXTONEXT Extension Toxicology réseau, consulté le 06 avril 2016

-**KUHLMANN J (2011)** : produits toxiques chez le chien, intoxication aux organophosphorés et carbamates (insecticides), consulté le 31 mars 2016
[http://pumi.blog.free.fr/index.php?post/2011/03/18/Produits-toxiques-pour-le-chien-%3A-Intoxication-aux-Organophosphore%3%A9s-et-Carbamates-\(Insecticides\)](http://pumi.blog.free.fr/index.php?post/2011/03/18/Produits-toxiques-pour-le-chien-%3A-Intoxication-aux-Organophosphore%3%A9s-et-Carbamates-(Insecticides))

-**LARHANTEC B. (2003)**: Le contrôle de Ctenocephalides felis dans le pelage du chien, étude expérimentale sur la diffusion et la rémanence de l'effet insecticide dans le pelage, thèse de médecine vétérinaire, Nantes, consulté le 31 mars 2016

-**LASSITER TL, MACKILLOP EA, RYDE IT ET COLL. (2009)** : Is fipronil safer than chlorpyrifos? Comparative developmental neurotoxicity modeled in PC12 cells, Brain Research Bulletin 78,312-322, consulté le 31 mars 2016

-**LINARDI PM et SANTOS JLC (2013)** : consulté le 30 mars 2016
<http://www.pubfacts.com/detail/23295817/Ctenocephalides-felis-felis-vs.-Ctenocephalides-canis-Siphonaptera:-Pulicidae>

-**MCELROY K.M, BLAGBURN B.L, BREITSCHWERDT E.B, MEAD P.S, MCQUISTON J.H (2010)** : Flea-associated zoonotic diseases of cats in the USA: bartonellosis, flea-borne rickettsiose and plague, consulté le 22 juin 2016

-**MED VET (2005)** : consulté le 17 mars 2016
https://www.medvet.umontreal.ca/chuv/AnimauxCompagnie/dermatologie/sante_animale/D_08032007_131448_A000132_FIC_Puces.pdf

-**MED VET THEKAN** : aérosol bioalléthrine chien Thekan, consulté le 01 juin 2016
http://s355685463.onlinehome.fr/detail_medicament.php?id=2452

-**MED VET (a)** : Effitix solution pour spot on Virbac, consulté le 02 juin 2016

-**MED VET (b) (2016)** : Milbemax, consulté le 14 juin 2016
http://s355685463.onlinehome.fr/detail_medicament.php?id=936
http://s355685463.onlinehome.fr/virbac/detail_medicament.php?id=2643

-**MERIAL (a)** : consulté le 31 mars 2016
http://frrcp.merial.com/SitePages/view_RCP_notice.aspx?NomProduit=frontline_combo_cat

-**MERIAL (b) (2006)** : Guaguère É, Prélaud P. 2006 Guide pratique de dermatologie canine. Merial, Lyon. 597p, consulté le 31 mars 2016

-**MERIAL (c)** : Résumé des caractéristiques du produit, Certifect, consulté le 06 avril 2016
http://frrcp.merial.com/SitePages/view_ML_pub.aspx?NomProduit=CERTIFECT_chiens

-**MERIAL (d) (2014)** : consulté le 13 juin 2016
http://eleveursfelins.merial.com/pdf/1409-24-infestation_Dipylidium_caninum.pdf

-**MERIAL (e) (2012)** : Infection par Bartonella henselae, la Bartonellose féline, fiche technique n°13; consulté le 22 juin 2016
http://www.cclds.fr/documents/dossiers/merial/13_la_bartonellose.pdf

-**MICHAEL A, MASON K V (2013)** : The use of insect development inhibitors as an oral medication for the control of the fleas, consulté le 19 avril 2016

-**MRAD E. (2011)** : Les antiparasitaires externes chez les carnivores domestiques, Thèse de médecine vétérinaire, Ecole nationale de Sidi thabet, consulté le 30 mars 2016

-**NATURLY'S (a)** : consulté le 05 juillet 2016
<http://www.polytrans.fr/chiens/antiparasitaire-insectifuge/application-sur-l-animal/13421-collier-naturaly-s-insectifuge-pour-petit-et-grand-chien.html>

-**NATURLY'S (b)** : consulté le 05 juillet 2016
http://www.lafermedesanimaux.com/lotion-anti-insectes-choc-naturlys-100-ml.html#product_tabs_description

-**NORMAND R (2010)** : Création d'un site internet de toxicologie des animaux de compagnie, thèse Lyon, consulté le 06 avril 2016

-**NOVARTIS (a) (2016)** : consulté le 28 avril 2016
http://ah.novartis.com.au/pethealth_products/program_dog.html/section/474

-**NOVARTIS (b) (2016)** : consulté le 28 avril 2016
http://ah.novartis.com.au/pethealth_products/capstar_dog.html/section/474

-**NOVARTIS ANIMAL HEALTH (2008)** : consulté le 03 mai 2016
<http://www.drugs.com/pro/capstar.html>

-**OMS (1997)** : consulté le 14 juin 2016
<http://apps.who.int/medicinedocs/fr/d/Jh2923f/3.1.3.html> (fiche modèle de l'OMS d'information à l'usage des prescripteurs: médicaments utilisés en parasitologie)

-**PARASITIPEDIA (a) (2015)** : consulté le 04 avril 2016
<http://parasitipedia>, la métaflumizone

-**PARASITIPEDIA (2015) (b)** : consulté le 28 avril 2016
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2480&Itemid=2749

-**PENNTYBIO** : consulté le 05 juillet 2016
<http://www.penntybio.com/insecticides/370-insecticide-4j-concentre-au-pyrethre-naturel-125ml-penntybio.html>

-**PETMEDS (a)** : consulté le 01 juin 2016
<https://www.petmeds.fr/Comfortis---Comprim%C3%A9s-%C3%A0-Croquer-Chien-et-Chat/p/10003836>

- PETMEDS (b)** : consulté le 02 juin 2016
<https://www.petmeds.fr/Frontline-Combo-Chien/p/I9112550>
- PETMEDS (c)** : consulté le 02 juin 2016
<https://www.petmeds.fr/Effipro-Spot-On-Chiens/p/I0000761>
- PHARMACIEN GIPHAR (2011)** : consulté le 14 juin 2016
<http://www.pharmaciengiphar.com/medicaments/recherche-fiche-pratique-medicament/niclosamide>
- PHARMA-GDD (2010)** : consulté le 02 juin 2016
<https://www.pharma-gdd.com/uploads/files/articles/5164-program-gf-ampoule0.pdf>
- POWALLA S (2008)**: Thèse de l'école vétérinaire de Lyon; Guide d'usage des anthelminthiques chez les carnivores domestiques, consulté le 14 juin 2016
- PRELAUD P** : Guide de dermatologie canine, Dermatite par Allergie aux Piqûres de Puces, p259-266 , consulté le 09 juin 2016
- PUYT J-D (2010)** : Médicaments antiparasitaires, Cours de pharmacie et toxicologie spéciales, ENV. Nantes, consulté le 30 mars 2016
- ROLAIN JM, FRANC M, DAVOUST B, RAOULT D (2003)**: Molecular detection of Bartonella quintana, B. koehlerae, B. henselae, B. clarridgeiae, *Rickettsia felis* and Wolbachia pipientis in cat fleas, France. Emerg Infect Dis 9: 338-342, consulté le 22 juin 2016
- SABNIS S ET COLL (2007)** : Topical formulations of metaflumizone plus amitraz to treat flea and tick infestations on dogs, Vet Parasitol, 150, consulté le 04 avril 2016
- SAGEPESTICIDES** : effets toxiques des matières actives, consulté le 19 avril 2016
www.sagepesticides.qc.ca
- SCHRIEFER ME, SACCI JBJr, DUMLER JS, BULLEN MG, AZAD AF (1994)**: Identification of a novel rickettsial infection in a patient diagnosed with murine typhus. J Clin Microbiol 32: 949-954, consulté le 22 juin 2016
- SILVERMAN J., RUST MK., REIERSON DA (1981)** : Influence of temperature and humidity on survival and development of the cat flea, Ctenocephalides felis (Siphonaptera: Pulicidae). J. Med. Entomol., 1981, 18, 1, 78–83, consulté le 17 mars 2016
- SIMON M (2009)** : Thèse de l'université Poincaré à Nancy: Eradication des puces de la biologie au traitement, consulté le 28 juin 2016
- SITEM HERTS AC UK** : consulté le 04 avril 2016
<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/fr>
- SYLVIE J (2002)** : Les insecticides chez les carnivores domestiques, Thèse de médecine vétérinaire, Lyon, consulté le 31 mars 2016
- TAGAKI K, HAMAGUCHI, NISHIMATSU T AND KONNO T (2007)** : Discovery of metaflumizone, a novel semicarbazone insecticide, In Veterinary Parasitology Vol 150, consulté le 04 avril 2016
- TIQUE PUCE CHIEN** : consulté le 12 mai 2016
<http://www.tique-puce-chien.com/traitement-puce.php>
- TORAL Y CARO M. (2005)** : Evaluation in vitro de l'efficacité du fipronil sur Culex pipiens pipiens, thèse de l'université Paul-Sabatier de Toulouse, consulté le 31 mars 2016
- TOXIVET** : le fipronil, consulté le 31 mars 2016

<http://toxivet.free.fr/afficherToxique.php?id=27>

-**VALENTINE WM (1990)** : Pyrethrins and Pyrethrinoid insecticides, Vet. Clin.North.Am.Small Anim.Pract,20

-**VEIN J (2004)** : Ecotoxicologie du Crabier chevelu, étude de l'impact de plusieurs pesticides sur sa reproduction en camargue, thèse de médecine vétérinaire, Lyon, consulté le 31 mars 2016

-**VERLINA (a)** : consulté le 05 juillet 2016

http://www.verlina.com/animaux-complements-alimentaires-tiques-puces-chiens-chats_5_vzcn2992.html

-**VERLINA (b)** : consulté le 05 juillet 2016

http://www.verlina.com/animaux-shampooing-creme-de-mousse-tiques-puces-protect-chiens_16_vzcm6327.html

-**VET AGRO SUP (a)** : <http://www2.vetagro-sup.fr/etu/DPN/parasites/puce.html>

-**VET AGRO SUP (b)** : consulté le 13 juin 2016

http://www2.vetagro-sup.fr/etu/copro/sommaire/diagnostic_par_especes/chien/fiche_para/fdipy.htm

-**VET DERM** : consulté le 08 juin 2016

<http://cabinetvetderm.fr/fichesthmiques/la-dermatite-par-allergie-aux-piqures-de-puces-chez-le-chien-et-le-chat>

-**VETOCANIS** : consulté le 18 avril 2016

http://www.vetocanis.com/Mentions_reglementaires.pdf

-**VROOM MW (2012)** : Guide pratique de dermatologie féline, Dermatite par allergie aux piqûres de puces, p9.1-9.6, consulté le 09 juin 2016

-**YOUNG D.R, JEANNIN P.C, BOECKH A. (2004)** : Efficacy of fipronil/(S)-methoprène combination spot-on for dogs against shed eggs, emerging and existing adult cat fleas, Veterinary Parasitology, consulté le 31 mars 2016

-**WEDINCAMP JJ, FOIL LD (2002)**: Vertical transmission of *Rickettsia felis* in the cat flea (*Ctenocephalides felis* Bouche). J Vector Ecol 27: 96-101, consulté le 22 juin 2016

-**WITTEM T (1995)** :

Pyrethrins et Pyrethroid Insecticide Intoxication, In: Cats Compend.Contin.Educ.Pract.Vet,17, consulté le 30 mars 2016

Figure 1 : Cycle de vie de *C. canis* et *C. felis* (Boushira, 2014)

Figure 2 : Cycle de vie et répartition des différents stades de puce
(<http://www.frontline.fr/Les-Parasites/Pages/Puces.aspx>, consulté juin 2016)

Figure 3 : appareil buccal de la puce (Simon M, 2009)

Figure 4 : Structure générale des pyréthrinoïdes (<http://webpeda.ac-montpellier.fr>, consulté mars 2016)

Figure 5: Structure chimique du fipronil (<http://abcam.com>, consulté mars 2016)

Figure 6 : Structure chimique des organophosphorés (medecinelegalechuoran.overblog.com, consulté en avril 2016)

Figure 7 : Structure chimique des carbamates (kenickochemf11.wikispaces.com, consulté en avril 2016)

Figure 8 : Structure chimique de la métaflumizone (parasitipedia.net, consulté avril 2016)

Figure 9 : Structure chimique du S-méthoprène (fr.wikipedia.org, consulté avril 2016)

Figure 10 : Structure chimique du pyriproxifène (sciences-physiques.ac-montpellier.fr, consulté avril 2016)

Figure 11 : Structure chimique de la cyromazine (molbase.com, consulté avril 2016)

Figure 12 : Structure de l'imidaclopride (alanwood.net, consulté avril 2016)

Figure 13: Structure du lufenuron (<http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.64813.html>, consulté juin 2016)

Figure 14: (<http://www.chemspider.com/Chemical-Structure.2298774.html>, consulté juin 2016)

Figure 15 : DAPP chez un beauceron (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chien_detail.php?entree=&mod=patho&id=35, consulté en juin 2016)

Figure 16 : alopecie dorso-lombaire (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chien_detail.php?entree=&mod=patho&id=35, consulté en juin 2016)

Figure 17: Prurit cervico-facial chez le chat (CHV Fregis, http://www.fregis.com/infos_sante_pathologie_chat_detail.php?entree=&mod=patho&id=55, consulté en juin 2016)

Figure 16: Infection profonde par DAPP
(<http://cabinetvetderm.fr/fichesthmaticques/la-dermatite-par-allergie-aux-piqures-de-puces-chez-le-chien-et-le-chat>, consulté en juin 2016)

Figure 17 : piqûres de puces sur les mollets (www2.anticimex.com, 2016)

Figure 18 : piqûres de puces sur les jambes (chien.nozamis.com, 2016)

Figure 19 : Cycle de *D. caninum* (CDC, <http://www.cdc.gov/dpdx/dipyliidium/>, consulté en juin 2016)

Figure 20 : Cycle de contamination de *Bartonella* (microbe-edu.com, consulté en juin 2016)

- Photo 1 : l'oeuf de la puce (lejardindesanimaux.com, consulté juin 2016)
- Photo 2 : la larve de puce (lejardindesanimaux.com, consulté juin 2016)
- Photo 3 : Le cocon de la puce (entnemdept.ufl.edu, consulté juin 2016)
- Photo 4 : nymphe de la puce (lejardindesanimaux.com, consulté juin 2016)
- Photo 5 : Puce adulte (cdc.gov, 2016)
- Photo 6 : *Ctenocephalides canis* (<http://entnemdept.ufl.edu/>, Krista Seraydar, université de Floride, consulté juin 2016)
- Photo 7 : *Ctenocephalides felis* (abc.net.au, consulté juin 2016)
- Photo 8 : déjections de puces dans les poils de l'animal (cliniqueveterinairecalvisson.com, consulté juin 2016)
- Photo 9 : peigne servant à enlever les puces (cliniqueveterinairecalvisson.com, consulté juin 2016)
- Photo 10 : *Chrysanthemum cinerariaefolium* (fr.pinterest.com, consulté juillet 2016)
- Photo 11 : *Dipylidium caninum* (cal.vet.upenn.edu, consulté juin 2016)
- Photo 12 : rostre et ventouses de *Dipylidium caninum* (denniskunkel.com, consulté juin 2016)
- Photo 13 : pores génitaux latéraux (k-state.edu, consulté juin 2016)
- Photo 14 : capsules ovigères contenant des oeufs (cal.vet.upenn.edu, consulté en juin 2016)
- Photo 15 : anneaux remplis d'oeufs (Escap (b), 2015)
- Photo 16 : ganglion élargi suite à la maladie des griffes du chat (CDC, consulté en juin 2016)
- Tableau 1 : Principaux critères de diagnose entre *C. felis* et *C. canis* (Boushira, 2014)