
CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PUCES DU CHAT : *ENQUÊTE EPIDEMIOLOGIQUE* EN FRANCE

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2001
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Philippe, Michaël DELOFFRE
Né, le 14 juillet 1974 à CLAMART (Hauts de Seine)

Directeur de thèse : **M. le Professeur Michel FRANC**

JURY

PRESIDENT :
M. Jean-Paul SEGUELA

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :
M. Michel FRANC
M. Patrick BENARD

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur : M. **P. BENARD**
Directeurs honoraires..... : MM. **R. FLORIO**
R. LAUTIE
J. FERNEY
G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires..... : MM. **A. BRIZARD**
L. FALIU
C. LABIE
C. PAVAU
F. LESCURE
A. RICO

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

Mme **BURGAT-SACAZE Viviane**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **CAZIEUX André, (sur nombre)** *Pathologie chirurgicale*
M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BENARD Patrick**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **CHANTAL Jean**, *Pathologie infectieuse*
M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **EECKHOUTTE Michel**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **GRIESS Daniel**, *Alimentation*
M. **GUELFY Jean-François**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEUR CERTIFIE DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAITRES DE CONFERENCES 1^{ère} CLASSE

- M. **ASIMUS Erick**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **BENNIS- BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MESSUD-PETIT Frédéric**, *Pathologie infectieuse*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*

MAITRES DE CONFERENCES 2^e CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mlle **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du Bétail*
Mlle **GAYRARD Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
Mlle **HAY Magali**, *Zootecnie*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
Mlle **RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **VALARCHER Jean-François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*
M. **MARENDA Marc**, *Pathologie de la Reproduction*
Mlle **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*

Remerciements

A Mr le Professeur J.-P. SEGUELA
Professeur des Universités
Praticien hospitalier
Parasitologie

Pour avoir eu l'amabilité d'accepter de présider notre jury de thèse

A Mr le Professeur M. FRANC
Professeur de parasitologie
A l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pour nous avoir guidé tout au long de la réalisation de ce travail,
Hommage respectueux et sincères remerciements

A Mr le Professeur P. BENARD
Professeur de Physique et Chimie biologiques et médicales
A l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pour avoir si aimablement accepté de faire parti de notre jury de thèse

A ma femme, Anne,

Soleil de ma vie, qui va me donner le plus beau des cadeaux,
fruit de notre amour

A mes parents,

Qui m'ont tant donné pour accomplir mes rêves.

A Christel, Brice et Yann

A mes Beaux-parents

A tous ceux qui me sont chers.

I. Table des matières

I. TABLE DES MATIÈRES	8
II. INTRODUCTION	10
III. BIOLOGIE ET ANATOMIE DE L'ORDRE DES SIPHONAPTÈRES.....	11
PRÉSENTATION DE L'ORDRE	11
BIOLOGIE DE LA PUCE.....	13
1. Cycle de <i>Ctenocephalides felis</i>	13
a) Les œufs.....	13
b) Les larves.....	13
c) Les pupes.....	14
d) Les adultes.....	14
2. Pathologies transmises à l'homme et aux animaux domestiques.....	17
a) Rôle pathogène direct.....	17
b) Rôle pathogène indirect.....	18
3. Spécificité parasitaire.....	19
ANATOMIE DE LA PUCE.....	22
4. Morphologie générale	22
a) La tête.....	22
(1) Région céphalique	22
(2) Région mandibulaire.....	23
b) Le thorax.....	23
c) L'abdomen.....	24
(1) L'appareil génital mâle.....	25
(2) L'appareil génital femelle.....	25
5. Les grands principes de diagnose.....	29
a) Diagnose du sexe.....	29
b) <i>Ctenocephalides felis felis</i>	29
c) <i>Ctenocephalides canis</i>	31
d) <i>Spilopsyllus cuniculi</i>	31
e) <i>Ceratophyllus sp.</i>	32
f) <i>Xenopsylla cheopis</i>	33
g) <i>Pulex irritans</i>	33
h) <i>Archaeopsylla erinacei</i>	34
i) <i>Leptosylla segnis</i>	34
IV. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PUCES DU CHAT DANS LE MONDE.....	36
AFRIQUE	36
AMÉRIQUE.....	37
ASIE.....	38
EUROPE.....	39
OCÉANIE.....	42
TABLEAU RÉCAPITULATIF	46
V. ETUDE FRANÇAISE DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PUCES DU CHAT	48
MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	48
1. Sélection des sites d'envoi	48

2. <i>Contenu de l'envoi</i>	48
3. <i>Les relances</i>	49
4. <i>Réception et lecture des puces</i>	49
5. <i>Enregistrement des données</i>	50
ANALYSE DES RÉSULTATS	50
6. <i>Population étudiée</i>	50
7. <i>Puces récoltées</i>	51
a) <i>Nombre et espèces</i>	51
b) <i>Type d'infestation</i>	51
c) <i>Intensité de l'infestation</i>	52
8. <i>Corrélation Espèce de puce/ Divers paramètres</i>	52
a) <i>Sexe de l'hôte</i>	52
b) <i>Mode de vie de l'hôte</i>	52
c) <i>Lieu de vie de l'hôte</i>	53
DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	54
CONCLUSION	55
VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	56
VII. ANNEXE	61
ANNEXE A : FEUILLE DE COMMÉMORATIF.....	61
ANNEXE B : PROTOCOLE	62
ANNEXE C : PREMIÈRE LETTRE	63
ANNEXE D : CD-ROM.....	64
VIII. LISTE DES FIGURES	64
IX. LISTE DES TABLEAUX	65

II. Introduction

Dès la sédentarisation de l'homme, 6000 ans avant notre ère, le chat a côtoyé nos habitations. Aujourd'hui près de 9 millions de chats vivent en France, et cet animal idolâtré ou chassé a pris une place non négligeable dans beaucoup de foyers.

Sa santé est logiquement devenue un sujet de préoccupation, d'autant plus lorsque notre compagnon peut être le vecteur d'insectes, dont la seule vue donne l'envie de se gratter. Les puces, car c'est d'elles dont il s'agit, sont en effet le sujet de cette thèse.

Ces insectes sauteurs méritent d'être mieux connus notamment dans nos régions et toutes les données épidémiologiques qui pourront être récoltées participeront à une meilleure gestion de ce parasite sur nos chats et dans nos habitations.

L'objet de cette étude est donc :

- de rappeler la biologie des espèces les plus rencontrées chez le chat, et d'en donner les différences morphologiques afin de pouvoir les identifier
- puis de faire un tour d'horizon de la prévalence des espèces retrouvées dans le monde,
- et enfin, d'envisager de qualifier la population française de puce par l'analyse de prélèvements envoyés des quatre coins de la France par des confrères.

Trois grandes parties seront envisagées :

- I. Biologie et anatomie de l'ordre des Siphonaptères
- II. Etude bibliographique des différentes espèces de puces du chat dans le monde
- III. Etude française des différentes espèces de puces du chat

III. Biologie et anatomie de l'ordre des Siphonaptères

Présentation de l'ordre

Généralités

Les 2237 espèces et sous espèces de puces décrites depuis 1979 appartiennent à l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphaniptères).

Cet ordre, qui regroupe des insectes ectoparasites à l'état adulte, a une filiation phylogénique qui fut longtemps discutée. La distinction fut établie sur l'ensemble des critères suivants [27] :

- Absence d'ailes
- Antennes courtes et fortes, placées dans une dépression formant une gouttière
- Corps aplati latéralement ► Progression aisée dans le pelage
- Pattes adaptées au saut
- Corps et pattes couverts de soies
- Couleur de jaune à brun sombre
- Hématophages des vertébrés ► Pièces buccales adaptées à la piqûre
- Palpes labiaux et maxillaires
- Trois segments thoraciques indépendants
- Larves allongées, éruciformes et apodes
- Nymphes peu mobiles enfermées dans un cocon.

Le développement de certains organes, parallèlement à la réduction d'autres, a fait des Siphonaptères des insectes hautement spécialisés.

15 familles composent cet ordre ; nous soulignerons celles dans lesquelles nous avons identifiées des spécimens [27,57]

1. Ancistropsyllidés.
2. Cératophyllidés : 515 espèces connues pour parasiter principalement les oiseaux, les mammifères et notamment l'homme.
3. Chimaéropsyllidés.
4. Coptopsyllidés.

5. Cténophtalmidés.
6. Hystrichopsyllidés.
7. Ischnopsyllidés.
8. Leptopsyllidés : Plus de 150 espèces présentes sur les rongeurs et quelques oiseaux. Citons *Leptopsylla signis*, une espèce identifiée dans cette étude.
9. Malacopsyllidés.
10. Pulicidés : Sur les 8 sous-familles et les 180 espèces, *Ctenocephalides felis* et *Ctenocephalides canis* sont les plus connues,

mais on retrouve également

- *Xenopsylla cheopis* : la « puce du rat »
- *Pulex irritans*, puce de carnivores connue pour parasiter l'homme, le renard et surtout le blaireau.
- *Spilopsyllus cuniculi* : la « puce du lapin et du lièvre»
- *Archaeopsylla erinacei* : la « puce du hérisson » .

Cette famille regroupe donc la majorité des puces retrouvées sur nos animaux de compagnie.

11. Pygiopsyllidés.
12. Rhopalopsyllidés.
13. Stephanocircidés.
14. Vermipsyllidés.
15. Xiphiopsyllidés.

Remarque : En ce qui concerne l'espèce *Ctenocephalides felis*, sujet de la majorité des études, 4 sous-espèces sont à distinguer [4]:

- | | | |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>C. felis strongylus</i> 2. <i>C. felis damarensis</i> | } | Présentes principalement en Afrique de l'Est. |
| <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>C. felis orientis</i>, surtout retrouvée dans le sud est de l'Asie, l'est de l'Inde et l'Australie. 4. <i>C. felis felis</i>, originaire d'Afrique mais de répartition planétaire. Seule sous-espèce présente notamment aux Etats-Unis [18]. | | |

Biologie de la puce

1. Cycle de *Ctenocephalides felis*

La majorité des données actuellement disponibles sur le mode de vie des puces a été récoltée par l'étude de la « puce du chat » *Ctenocephalides felis*. Il s'agit en effet de la puce la plus répandue sur le globe, parasitant plus d'une cinquantaine d'hôtes différents. Les quelques paragraphes qui suivent ne constituent absolument pas un ensemble de données exhaustives, mais souhaitent être assez précis pour appréhender clairement la biologie de la puce.

a) Les œufs

Blancs nacrés et de forme ovale, ils mesurent environ 506,3 µm de long et 333,2 µm de large [9]. Ne collant pas au poil, ils se retrouvent rapidement sur le sol (70 % en moins de 8 h) [18] où ils éclosent en 1 à 10 jours, en fonction de l'humidité et de la température.

A 19°C et 70 % d'humidité relative (HR), le pic des éclosions est obtenu vers le 4^{ième} et 5^{ième} jour, alors qu'à 27 °C, il est obtenu au 2^{ième} et 3^{ième} jour.[9]

b) Les larves

De couleur blanche puis brune après leur premier repas, les larves fusiformes vont s'enfoncer dans les fibres des tapis ou sous les débris organiques par des mouvements de reptation. Leur phototropisme négatif et leur géotropisme positif leur permettent en effet d'atteindre des microhabitats où leurs chances de survie sont plus importantes. Leurs refuges privilégiés sont les moquettes, les tapis ou sous les plinthes. Les larves sont le stade le plus sensible à la dessiccation, un minimum de 50 % d'humidité est nécessaire à leur développement et un niveau inférieur à 33% HR leur est létal. Le milieu extérieur ne regroupe que très rarement de telles conditions.

Se nourrissant principalement de matières fécales de puces adultes et de débris organiques (origine de la contamination par les œufs de *Dipylidium*), elles vont subir 2 mues à environ 4 jours d'intervalle.

Leurs pièces buccales de type broyeur leur permettent aussi d'avoir un comportement cannibale vis à vis des stades de développement inférieur [9].

La pupaison débute au septième jour pour s'achever au 11^{ème} à 24.4°C et 78% HR[20] .

c) Les pupes

La larve L3 d'une longueur de 4 à 5 mm va s'accrocher en U [51] à un support vertical pour tisser sur elle-même un cocon.

Le tissage est lâche et collant, ainsi de nombreux débris viennent vite camoufler le cocon. Là encore les conditions de température et d'humidité sont importantes ; avec 27°C et 80% HR, les puces adultes émergent après 5 jours pour atteindre un pic d'éclosion vers 8 à 9 jours [35,56].

Remarque : si une larve se trouve être dérangée peu de temps après la confection de son cocon, elle sort de ce dernier et en refait un ou reste en « **pupe nue** ». Le cocon n'est donc pas indispensable à un cycle complet [19].

Une fois le développement terminé, la puce adulte peut rester enfermée dans son cocon. Elles sont alors en quiescence en attendant les stimuli adéquats (pression mécanique, dioxyde de carbone, chaleur) .

Ce stade, s'il est préservé de la dessiccation, a la plus longue longévité avec près de 140 j [55] à 11 °C et 75% HR.

La durée du cycle est, comme nous l'avons vu, très dépendante de l'environnement (humidité, température, présence d'hôte, de nourriture...), elle peut varier de 12 jours à 174 jours.

La durée moyenne étant de 3 à 4 semaines dans les conditions habituelles d'une habitation.

De plus, seulement 32% des 500 œufs émis par une femelle atteindront le stade d'adulte à 27°C et 70%HR[9].

d) Les adultes

Dès sa sortie du cocon, la puce va être attirée par les mouvements, la chaleur et les exhalations de dioxyde de carbone. Elle a, au contraire des larves, un phototropisme positif et un géotropisme négatif faisant qu'elle remonte à la surface des moquettes. L'ensemble de ses caractéristiques augmente la probabilité de rencontre avec l'hôte, car la survie d'une puce émergée ne dépasse guère 12 jours. L'homme peut alors se faire piquer par ces jeunes adultes, s'il est le seul hôte qu'elles rencontrent.

En effet, une puce affamée peut s'attaquer à n'importe quelle source de sang, même un steak[26].

Une fois sur son hôte, la puce commence son repas dans les secondes qui suivent son arrivée. En ce qui concerne *C. felis felis* sur chat, M.C. Cadiergues a déterminé un délai moyen de 23 à 24 secondes, temps nettement plus court que pour *C. canis* sur chien avec 3 min.[9]

La durée moyenne des repas a aussi été estimée et révèle une différence significative entre les mâles et les femelles chez *C. felis felis* avec respectivement 10 min 46 s ± 8 min 01 s et 25 min 02 s ± 18 min 12.s[9,10].

Les premiers accouplements débutent dès la 8^{ième} heure et la plupart des femelles ont été fécondées avant la 34^{ième} heure post-prandiale[1,15]. Un seul accouplement est suffisant, bien que les spermathèques des femelles permettent d'accueillir la semence de plusieurs mâles.

La ponte, qui débute en général dans les 36 à 48 h après le premier repas, atteint une production maximale vers 4 à 9 jours. En fonction des études, le nombre moyen d'œufs émis par jour varie de 17 à 35.

Dryden [16] a ainsi montré qu'une femelle pouvait pondre en moyenne 27 œufs par jour pendant 50 jours et poursuivre ses pontes pendant plus de 100 jours.

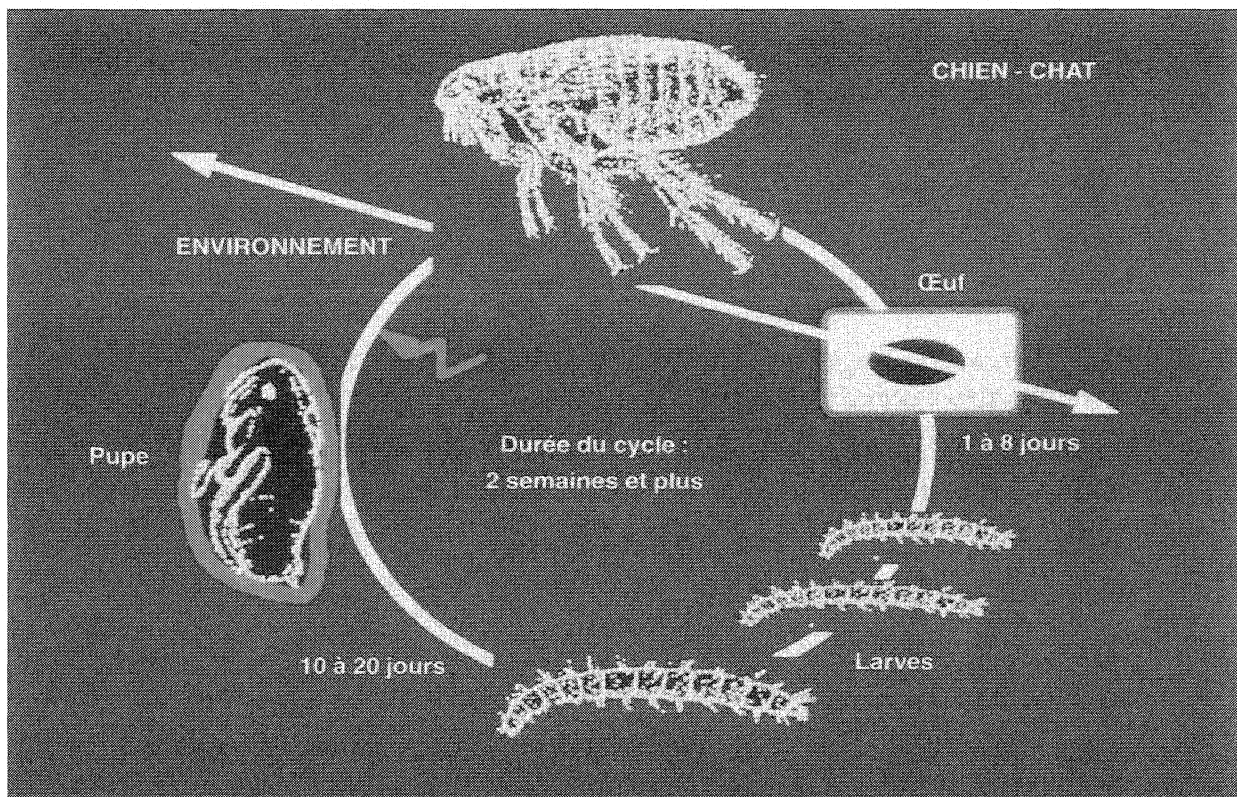


Figure 1 : Cycle évolutif de *Ctenocephalides felis* [23]

Cette grande prolificité est dans la nature contre balancée par divers phénomènes :

- Les conditions climatiques sont souvent peu propices à la réalisation du cycle ➤ Nécessité de micro-environnements protégés.
- Le comportement cannibale démontré chez *Ctenocephalides felis* et *Ctenocephalides canis* fut parfois avancé pour expliquer l'ascendant de *C. felis* sur *C. canis* retrouvé dans la nature. Les derniers travaux de M.C. Cadiergues ont démontré [9]:
 1. l'absence de compétition entre mêmes stades pré-imaginaux
 2. mais une réelle compétition entre larves et œufs, et ce quelque soit les espèces mises en contact. L'espèce arrivant en premier aura donc l'ascendant.
- Les capacités de toilettage de l'hôte jouent aussi un rôle non négligeable dans le taux d'infestation des individus et sur l'espérance de vie des puces adultes (plus de 113 jours pour 72 % des puces femelles sur un chat à toilettage restreint)[16] . Ainsi les animaux limités par une collerette ont une population parasitaire supérieure à ceux pouvant se toiletter librement ; les jeunes (inexpérimentés)[59] et les vieux animaux (débilisés) sont souvent la proie d'infestations plus importantes.

La puce du chat est donc un parasite **sédentaire** [22]

Quelques études datant d'une quinzaine d'année(Medheau et Miller,1983, Halliwell, 1983, Melman et Hutton, 1985, et Reedy, 1986) affirmèrent que la puce était présente sur l'hôte uniquement pour ses repas. Le doute fut levé en constatant que ces études ne furent effectuées que sur des rongeurs.

Le lien hôte-parasite varie en effet beaucoup en fonction des espèces de puces envisagées.

Trois grands types comportementaux sont à distinguer [23,3]:

- Les « puces de fourrure », telles que *Pulex irritans*, *Xenopsylla cheopis*, *C. felis* et *C. canis*, ne quittent leur hôte que pour en infester un autre. Elles ont d'ailleurs une aptitude au saut développée. La répartition de ces puces se fera donc sur les lieux de passages et de couchage des hôtes.
- Les « puces nidicoles » ou « de terriers » telles que *Ceratophyllus gallinae*, infestant l'hôte que pour les repas, et ce tous les 2 à 4 jours.

- Les « puces sédentaires » et les « puces pénétrantes » telles que les femelles d'*Echidnophaga gallinacea* se fixant autour des yeux des volailles.

En ce qui concerne les carnivores domestiques, la survie du parasite est étroitement liée à ce statut de résident, qui lui assure une niche écologique d'une grande stabilité ; c'est pourquoi les autres stades du développement sont retrouvés sur les lieux de passage des hôtes, et même les larves, douées d'une certaine mobilité, ne peuvent se muer que sur une quarantaine de centimètres. La puce ne possède donc aucune vraie forme de propagation, elle est pour cela presque entièrement dépendante de son hôte.

2. Pathologies transmises à l'homme et aux animaux domestiques

a) Rôle pathogène direct

- **Spoliation sanguine**

Une puce en phase de ponte consomme en moyenne 13,6 µlitres de sang par jour[17] ; une infestation de 72 femelles peut donc engendrer une spoliation de 1 ml. Des cas d'anémie furent rencontrés dans de nombreuses espèces, ces anémies ferriprives pouvant éventuellement entraîner la mort chez des individus faibles. De la mortalité a été signalée chez des chats, des chiens, des agneaux et des chevreux.

- **Dermatite associée aux piqûres de puces**

La piqûre seule entraîne une irritation locale pouvant donner un petit bouton suite à la réaction inflammatoire. Ces petites lésions sont souvent localisées à des zones assez précises sur nos carnivores domestiques, comme la région dorso-lombaire, le cou, l'abdomen et la région péri-vulvaire.

La dermatite peut prendre, chez certains individus, une composante allergique. En effet, l'insecte injecte, dans sa salive, un anticoagulant et un haptène non protéique. Ce dernier en association avec le collagène de l'hôte forme un antigène complet à l'origine de la DAPP (Dermatite Allergique aux Piqûres de Puces) .

Cette dernière représente d'ailleurs la pathologie cutanée la plus courante dans le monde [18] ,excepté au Canada où elle est devancée par la cheylletiellose (les faibles températures en sont l'explication la plus probable).

La piqûre de *Tunga penetrans*, particulièrement dans les régions chaudes, peut être à l'origine d'ulcères et d'abcès chez l'homme et les porcins ; parfois surinfectés par des *Clostridium tetani*, le tableau clinique peut alors s'assombrir rapidement [23] .

b) Rôle pathogène indirect

- **Transmission de bactéries et de virus**

- ❖ *Yersinia pestis* : De nombreuses espèces de puces sont vectrices du bacille de la Peste *Yersinia pestis*, sévissant malheureusement encore dans quelques régions du monde, et notamment aux Etats-Unis.

La contamination se fait par morsure, déjection et souillure de plaies. Le bacille bloque chez la puce le fonctionnement du proventricule, affamant ainsi la puce qui essaie de se nourrir de nombreuses fois sur différents animaux. La dissémination en est alors facilitée.

Elles assurent la propagation de la maladie au sein de l'espèce source (principalement celle des rats), puis entre espèces puisqu'une puce affamée peut se nourrir sur divers hôtes (transmission du rat au chat ou à l'homme ou du chat à l'homme).

Aux Etats-Unis, l'augmentation du nombre de cas de peste féline évolue parallèlement au nombre de cas humains [18] .

- ❖ *Rickettsia mooseri* est l'agent du typhus murin qui peut, par l'intermédiaire de *Xenopsylla cheopis*, aussi être dangereuse pour l'homme.
- ❖ *Francisella tularensis* est l'agent de la tularémie du lapin et du lièvre ; cette zoonose est notamment transmise par *Spilopsyllus cuniculi* et *Ceratophyllus faciatus*. [8]
- ❖ Le virus de *Sanarelli*, agent de la *myxomatose*, est porté par la puce du lapin, *Spilopsyllus cuniculi* ; il fut très utile dans les premières campagnes de contrôle de la population lapine en Australie.

- **Transmission d'helminthes**

- ❖ *Dypildium caninum* : Le plus connu dans nos régions est *Dypildium caninum* dont les cucurbitains sont retrouvés aux marges de l'anus ou dans les selles. L'association vers-puces sur nos animaux souligne clairement l'importance de l'auto-toilettage, car le cycle de ce cestode ne peut se réaliser qu'après l'ingestion d'une puce. Les œufs du cestode sont ingérés par la larve de la puce, au milieu des débris organiques du sol. Il faut noter qu'exceptionnellement *Dypildium caninum* peut parasiter l'enfant.
- ❖ *Hymenolepis diminuta* est un cestode de l'intestin grêle du rat, suivant un peu le même cycle que *Dypildium*. *Ceratophyllus faciatus* et *Xenopsylla cheopis* sont les 2 puces vectrices.[8]
- ❖ *Acanthocheilonema reconditum* (anciennement *Dipelotalonema reconditum*) a pour vecteur *Ctenocephalides canis* et *Pulex irritans*. Au stade adulte, cette filaire réside dans le tissu périnéal du chien.

3. Spécificité parasitaire

Sur les 2237 espèces de puces répertoriées en 1979,

74 % parasitent des rongeurs

6 % des oiseaux

3 % des lagomorphes

3 % des carnivores[54]

Pour la majorité d'entre elles, comme les puces de terriers, la spécificité est souvent liée à un biotope, ce que Beaucournu décrit comme la **spécificité écologique**[3] . Ainsi elles parasiteront différents hôtes appartenant à un même environnement, tout en gardant une préférence trophique pour certain type d'hôte ; par exemple, *Spilopsyllus cuniculi* a besoin pour sa maturation ovarienne de prendre un repas sur une lapine en gestation. De même, *C. felis* ne pourrait se reproduire si elle se nourrit exclusivement de sang humain[59].

La diagnose d'espèce ne peut donc se faire sur l'identité de l'espèce parasitée.

Prenons quelques exemples dans les puces de nos régions[12] :

- *Ctenocephalides felis* est reconnue pour pouvoir parasiter plus d'une cinquantaine d'animaux (puce euryxène), elle est pour cela considérée par certains auteurs comme la puce la moins spécifique[4,32,43,52] . Ses origines sont retrouvées en Afrique du Nord et au Proche-Orient, alors qu'elle est actuellement présente sur une grande partie du globe. Le complexe *felis* qui regroupe les sous-espèces de *C. felis* participe à cette faible spécificité d'hôte en élargissant le nombre de biotopes propices à leur survie.

Le climat tempéré convient à *C. felis felis*, qui prolifère d'autant plus facilement à la chaleur de nos habitations.

- *Ctenocephalides canis* a pour hôte primaire le renard roux en zone paléartique. D'après l'enquête de P. Choquart concernant les chiens, cette espèce préfère les animaux vivant à l'extérieur et à des altitudes supérieures à 400 m[12,25], confirmant ainsi les observations de Beaucournu[2;3;4], qui place cette espèce dans celle à « écologie assez stricte, parasite des canidés selvatiques et du chien lorsque les conditions de vie sont proches des conditions naturelles : chiens de ferme, chiens de berger, chiens de meute ». C'est une puce qui est qualifiée de sténoxène, vu sa nette préférence pour les canidés.

Les travaux de Marie-Christine Cadiergues ont permis de démontrer que le cycle de *C. canis* est réalisable entièrement sur des chats mais avec des rendements inférieurs que sur des chiens, respectivement 17,6% et 37 C, 4% à 27°C.[9].

Parallèlement, le taux de survie à 48 h de *C. felis felis* sur des chiens est tout de même inférieur à celui de *C. canis*, respectivement 59% et 78%.[9]

- *Archaeopsylla erinacei* : son hôte de prédilection est le hérisson, mais elle a déjà été retrouvée sur nos animaux de compagnie que sont le chien et le chat [12,25,58] . Les contacts que ces derniers ont avec les hérissons peuvent expliquer les quelques cas recensés. Le taux d'infestation des hérissons varie au cours de l'année ; en hibernation, le nombre de parasite sur un animal est presque nul tandis que les maxima sont atteints en fin d'été et en automne[3].
- *Spilopsyllus cuniculi* : Parasite inféodé au lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*)

- *Pulex irritans* est appelée à tort « puce de l'homme » ; ce dernier en a hérité lors de la période de glaciation lorsqu'il partagea les mêmes refuges que ses hôtes primaires que sont le renard et le blaireau. Elle peut être aussi retrouvée sur les rats (rôle dans la transmission de la peste), les chiens [12,60] , les chats et les porcs.
- *Xenopsylla cheopis* : Puce du rat et principal vecteur de la peste. Sa spécificité moyenne la rend très dangereuse en cas d'épidémie. Elle est répandue dans toutes les régions chaudes et tempérées du globe et sa répartition synanthrope est souvent corrélée à celle du rat [3].

Pour conclure, la puce est un parasite obligatoire dont la réalisation du cycle et son rendement sont fortement influencés par la nature du milieu extérieur. La spécificité hôte-parasite assez lâche facilite alors la survie.

Anatomie de la puce

4. Morphologie générale

La puce est protégée par un squelette externe constitué de chitine, polysaccharide aminé très résistant.

Divisé en trois grandes parties : la tête, le thorax et l'abdomen, le corps est recouvert de soies et de peignes ou cténidies, portant des noms différents en fonction de leur localisation. La différence soie-cténidie se fait sur l'attache au tégument et la présence d'innervation (les peignes étant un prolongement de l'exosquelette sans innervation et présents en des points très précis sur le corps, en fonction des espèces) . Ces derniers constituent des critères de diagnose très utiles.

Les soies qui sont dirigées vers l'arrière constituent une aide à la progression dans le pelage.

a) La tête

(1) Région céphalique

En fonction des espèces, sa forme est globalement arrondie, trapézienne ou subrectangulaire.

Dorsalement, trois zones sont reconnues : le front, l'occiput et le pronotum.

Le front peut être caractéristique par la présence d'un denticule de forme variable en fonction des espèces.

La paire d'antenne constituée habituellement de trois articles (scape, pédicelle et massue striée transversalement) peut se replier dans des gouttières latérales dont l'épaississement chitineux dorsal (ou falx) marque la séparation entre le front et l'occiput.

Les yeux sont absents ou réduits et ne sont plus considérés, au vu de leur structure et de leur innervation[9], comme des ocelles déplacés. Ils sont positionnés latéralement sous chaque fossette antennaire.

Le pronotum, lame chitineuse postérieure, réduit la mobilité de la tête. Ce dernier porte souvent une cténidie pronotale qui est un élément important en cas de diagnose.

(2) Région mandibulaire

Chez l'adulte, les pièces buccales sont de type piqueur pour assurer le repas de sang, tandis que chez les larves détritivores, elles sont de type broyeur.

Envisageons les pièces buccales de la puce adulte :

Trois stylets forment la trompe piqueuse (cf. fig. 2):

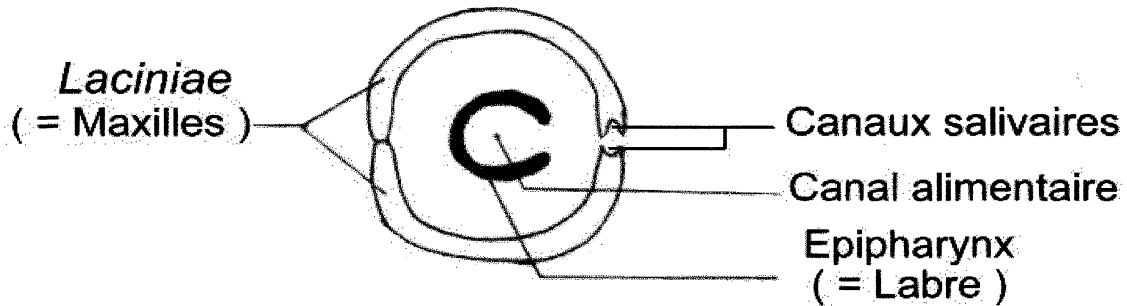


Figure 2 : Coupe transversale des pièces buccales [23]

- le labre ou épipharynx est un stylet médian court et cannelé ventralement pour former le canal alimentaire.
- les deux *laciniae* constituent l'appareil perforant. Ces deux lamelles allongées, coupantes et cannelées en face interne se réunissent pour former les 2 canaux salivaires.

Cette trompe est maintenue par le labium qui porte deux palpes labiaux de 5 articles généralement (2 à 17 en fonction des espèces) .

Une paire de palpes maxillaires de quatre articles chacune vient compléter les fonctions sensorielles du labre.

L'hypopharynx protège, sous un sclérite concave, la pompe salivaire et les muscles de l'aspiration. Il est l'origine du canal salivaire et se positionne à la base de l'épipharynx et des lacinia.

b) Le thorax

Constitué de trois segments :

1. Prothorax
2. Mésothorax

3. Métathorax

Tous portent un stigmate et une paire de pattes.

Dorsalement, chaque segment est recouvert par un sclérite bien individualisé : le *pronotum*, le *mesonotum* et le *metanotum*.

Les sclérites ventraux et pleuraux ont formé, en raison de l'aplatissement latéro-latéral, des plaques pleuro-sternales articulées. La forme de ces plaques peut aussi constituer un critère de diagnose.

Comme chez tous les insectes, la patte de puce comporte cinq éléments :

1. La hanche ou coxa tient lieu d'articulation avec le sternite du thorax ; elle est très développée au contraire du trochanter.
2. Le trochanter
3. Le fémur : sa taille comme le reste des éléments va en s'accroissant vers l'arrière. Sa largeur le rend parfaitement robuste pour le saut.
4. Le tibia a une taille équivalente au fémur et porte une série d'épines regroupées par deux ou par trois et dirigées vers l'arrière.
5. Le tarse est constitué de 5 articles. Le dernier porte une paire de griffes puissantes et une pelote nommée arolium, le tout facilitant les déplacements et la tenue dans le pelage

c) L'abdomen

Formé de 10 segments abdominaux divisés en un tergite dorsal et un sternite ventral, l'abdomen peut se dilater de façon très importante grâce aux membranes ou pleurites reliant chaque segment. Cette capacité est indispensable aux femelles vu le volume de leur repas, où elles peuvent s'alourdir de 140% en 48 H [18].

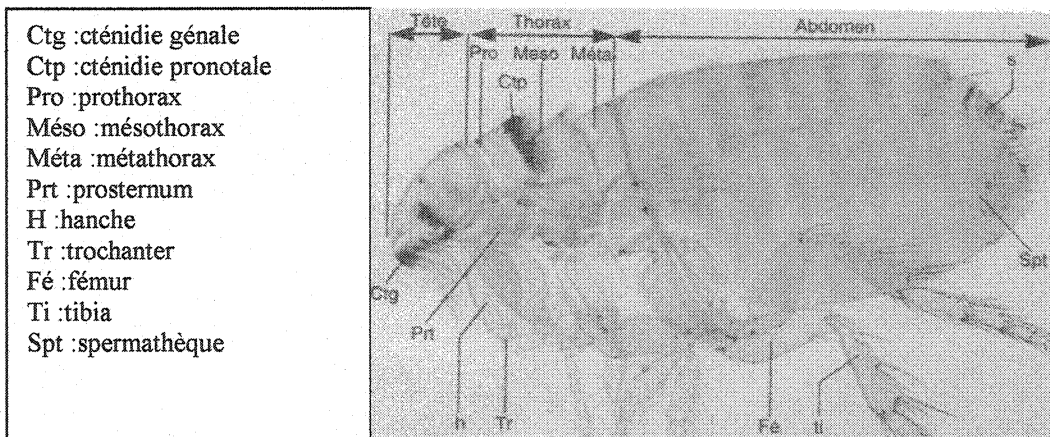


Figure 3 : *Ctenocephalides felis* femelle [23]

Le tergite IX porte chez les deux sexes une plaque criblée nommée sensilium, dont le rôle précis reste encore inconnu.

Envisageons à présent un peu plus en détail les organes de la reproduction issus de la transformation des segments VIII, IX et X.

(1) L'appareil génital mâle

D'anatomie complexe, cet appareil peut être décrit de manière simplifiée en trois secteurs :

- Le secteur interne comporte l'essentiel des organes péniens (issus du tergite X) et une paire de testicules fusiformes. Leurs canaux déférents, très fins, se réunissent dans une vésicule séminale.
- Le secteur externe dérive essentiellement du tergite IX, ce dernier se divisant en deux parties :
 1. Caudalement, les pinces copulatrices portent sur les deux branches qui les composent (une fixe, le basimère et une mobile, le télomère) des soies plus ou moins longues, ainsi qu'un crochet dans certaines espèces.
Rq : Pinces copulatrices = claspers = forceps = phalosome.
 2. Latéralement et en avant, le manubrium est une lame chitineuse sur laquelle s'insèrent les muscles moteurs.
- Le troisième secteur a une localisation variable puisqu'il s'agit de l'organe intrometteur. Le pénis au repos est logé entre les claspers.

(2) L'appareil génital femelle

L'orifice génital s'ouvre, entre les sternites IX et X, sur une chambre génitale précédant le vagin. Dorsalement au vagin, la bourse copulatrice (voir fig. 4) est une glande intermédiaire avant la spermathèque, où a lieu la rencontre ovocyte-spermatozoïdes. Les ovaires, formés de 4 à 8 ovarioles panoïstiques, y sont aussi reliés.

La spermathèque ou réceptacle séminale est le lieu de stockage du sperme et sa forme qui varie peu au sein d'une espèce peut être un critère de diagnose ; il faut alors examiner son réservoir (ou tête) et son appendice (ou queue). Elle est souvent visible au niveau des sternites VII et VIII.

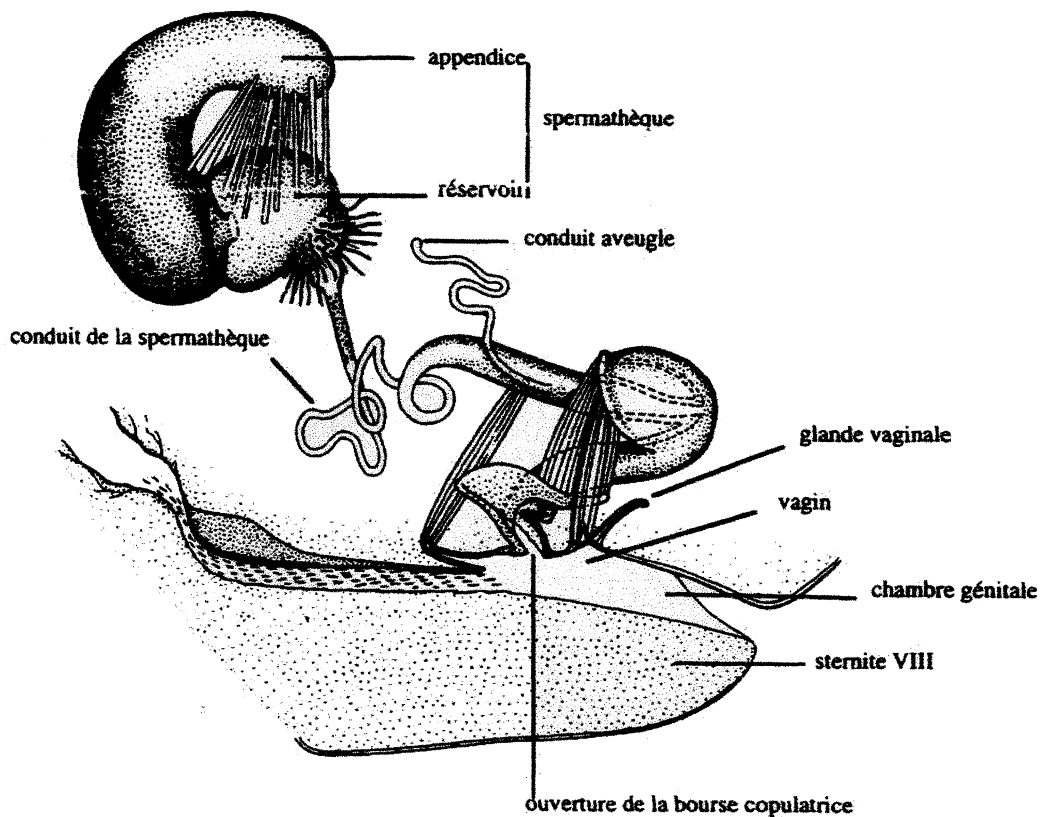


Figure 4 : Appareil génital femelle [23]

Pour conclure ce paragraphe, les 2 figures suivantes font ressortir que l'appareil génital des puces est des plus complexes.

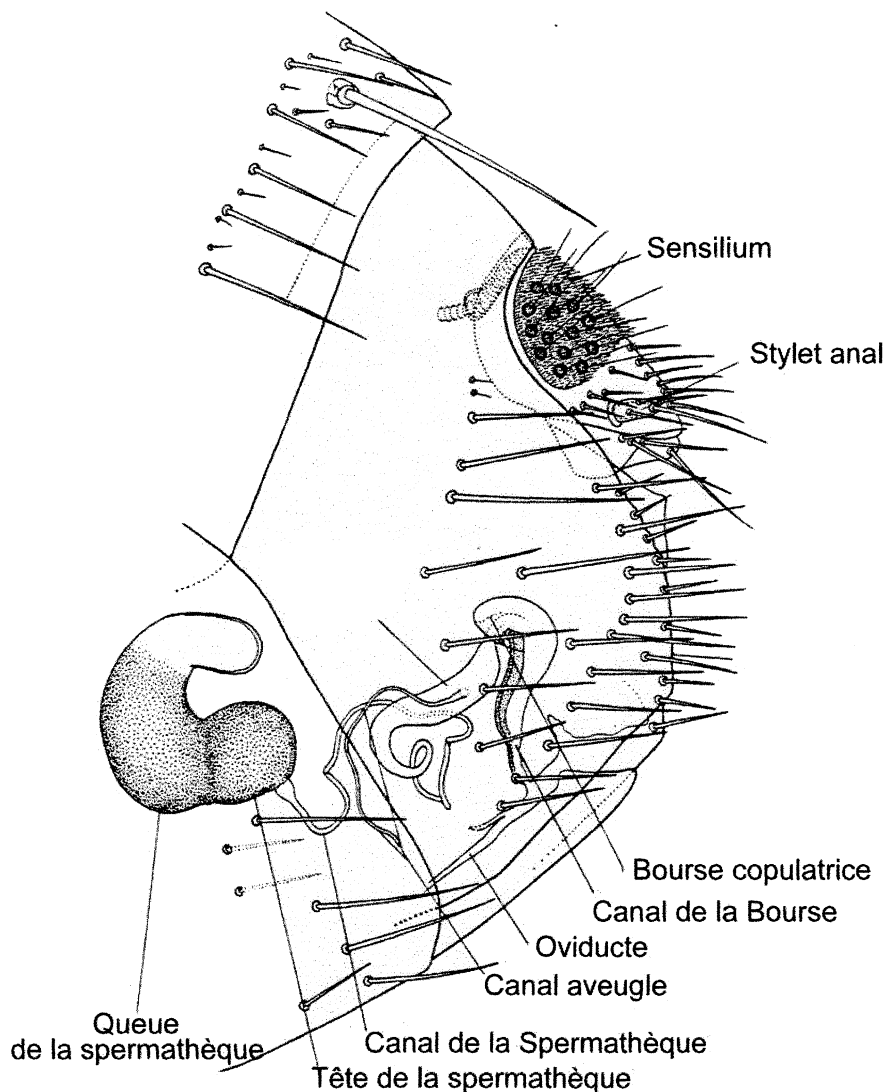


Figure 5 : Appareil génital femelle *Xenopsylla cheopis* [57]

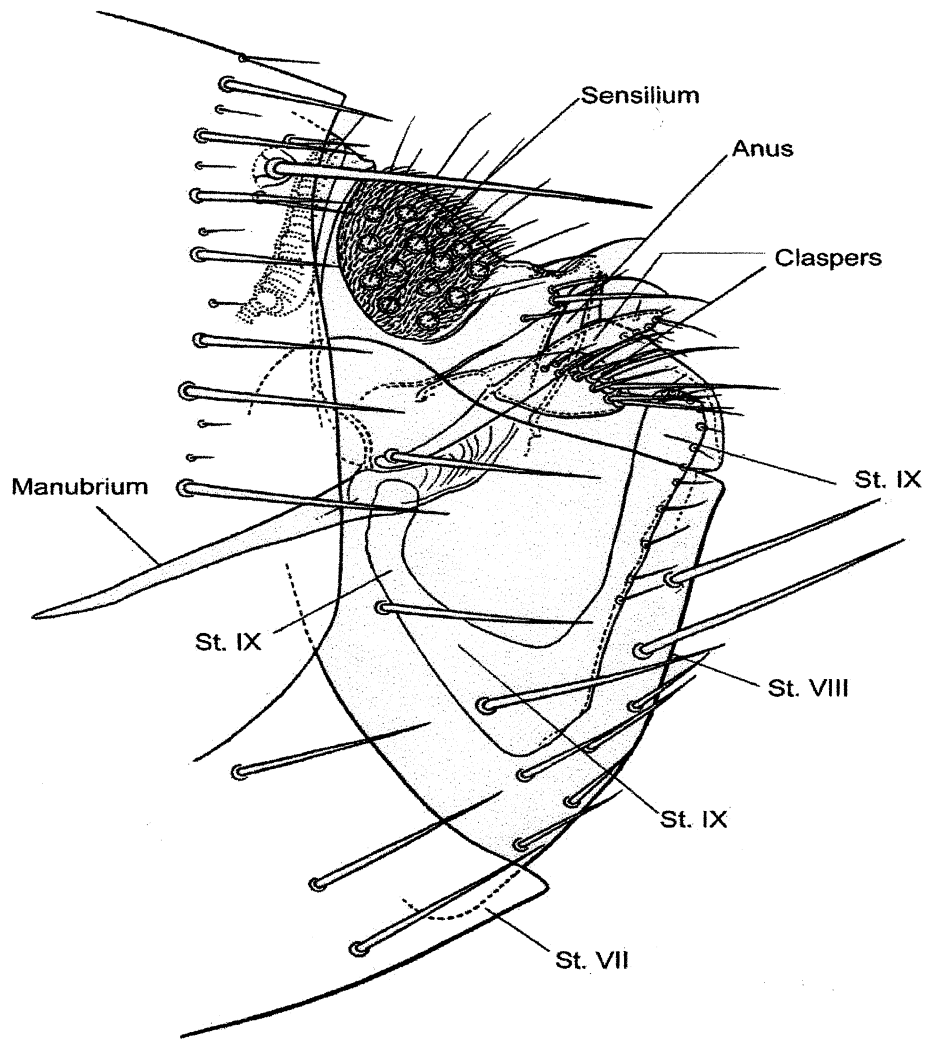


Figure 6 : Appareil génital mâle *Xenopsylla cheopis* [57]

5. Les grands principes de diagnose

Cette partie ne se veut pas exhaustive puisqu'elle n'envisage que les quelques espèces de puces déjà retrouvées sur le chat dans les études antérieures.

Les grands critères présentés ici sont issus d'ouvrages faisant références en la matière [2,3,4,27], et représentent simplement les bases de diagnose qui furent utiles à l'analyse de l'échantillon récolté dans cette étude et que nous envisagerons en dernière partie.

a) Diagnose du sexe

La détermination du sexe se fait par la recherche des caractères morphologiques vus dans le paragraphe précédent. Mais à l'œil nu, l'examineur peut déjà avoir une petite idée.

En effet, il existe un dimorphisme de taille en faveur des femelles.

Les contours de l'abdomen sont aussi un point de comparaison entre les sexes. Par exemple, pour le genre *Ctenocephalides*, les mâles ont une face dorsale presque plate et une face ventrale très incurvée tandis que les femelles ont un abdomen aux faces convexes[39].

Le bombé des capsules céphaliques dans le genre *Ctenocephalides* permet également à un œil plus averti de distinguer les 2 sexes (cf. fig. 7).

Envisageons à présent les critères pour chaque espèce :

b) *Ctenocephalides felis felis*

Tout d'abord, *C. felis felis* appartient au complexe *Ctenocephalides felis* regroupant 4 parasites [24]:

1. *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835)
2. *Ctenocephalides felis stongylus* (Jordan, 1925)
3. *Ctenocephalides felis damarensis* (Jordan, 1936)
4. *Ctenocephalides felis orientis* (Jordan, 1925).

C. felis felis est l'unique sous-espèce présente en Europe. Cette espèce est qualifiée d'euryxène vu la grande diversité des animaux parasités.

C'est une puce d'environ 2 à 4 mm pour les femelles, portant une tête allongée (deux fois plus longue que large) munie de deux cténidies- génale et pronotale- fig. 7.

Le peigne génal est caractéristique par sa première dent qui est presque aussi longue que la 2^{ème} ; la 2^{ème} et la 3^{ème} étant subégales.

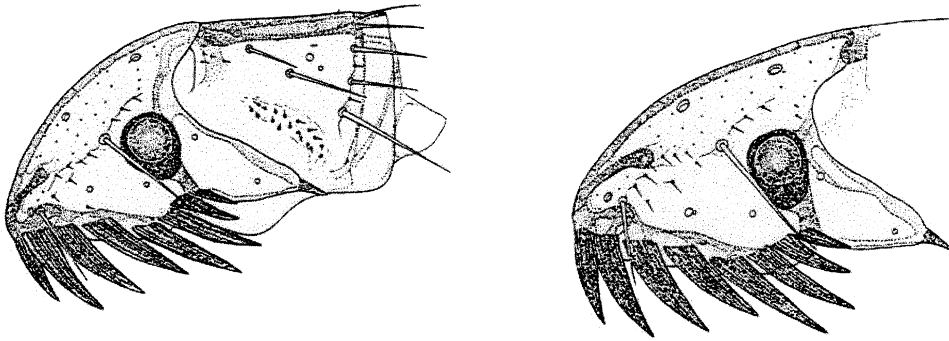


Figure 7 : Capsules céphaliques *Ctenocephalides felis felis* mâle et femelle [4]

L'élément de diagnose au niveau du thorax se situe sur le métépisternite qui porte 2 grandes soies, ce critère est important dans la différenciation avec *C. canis*.

L'autre point essentiel à aborder est l'anatomie du tibia de la patte III : sur son bord postérieur, de nombreuses soies plus ou moins longues sont groupées au niveau d'encoches. Leur nombre doit être de 6 ou 7, dans l'espèce qui nous intéresse.

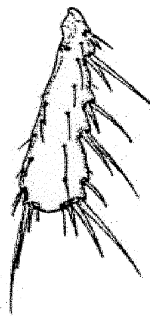


Figure 8 :Tibia III de *C. felis*[3]

c) *Ctenocephalides canis*

Dans le monde, il s'agit de la seconde espèce la plus rencontrée sur le chat.

La morphologie générale est très proche de *C. felis* notamment *C. felis strongylus* et *orientis*, mais la confusion n'est possible qu'avec *C. felis felis* d'après la répartition géographique des différentes espèces.

D'après Stiles & Collins, 1930, les deux espèces sont séparables sur la réunion d'au moins 2 des critères suivants :

Tableau 1 : Critères de diagnose *Ctenocephalides canis*/ *Ctenocephalides felis felis*

<i>Ctenocephalides canis</i>	<i>Ctenocephalides felis felis</i>
1 ^{ère} dent moitié plus courte que la 2 ^{ème} 2 ^{ème} plus courte que la 3 ^{ème}	1 ^{ère} dent presque aussi longue que la 2 ^{ème} 2 ^{ème} et 3 ^{ème} subégales
Métépisternite avec 3 soies	Métépisternite avec 2 soies
Huit encoches sur le tibia III	Sept (ou six) encoches sur le tibia III

De manière plus fine, le manubrium chez les mâles et la spermathèque chez la femelle sont distinctifs dans les deux espèces.

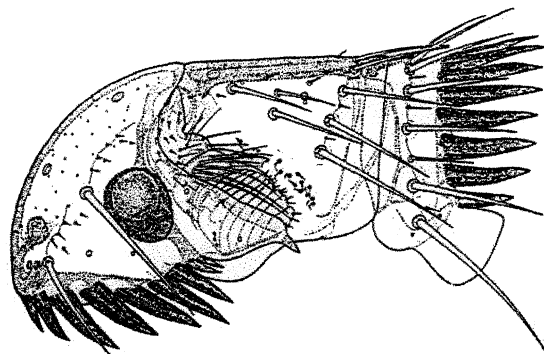


Figure 9 : Capsule céphalique de *C. canis* [3]



Figure 10 : Tibia III de *C. canis* [3]

d) *Spilopsyllus cuniculi*

Cette puce dont l'hôte primaire est le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* se reconnaît principalement en examinant sa tête de forme anguleuse.

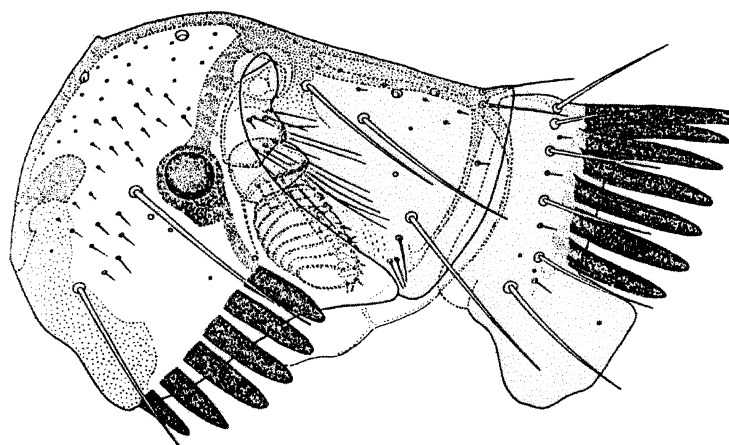


Figure 11 : Capsule céphalique de *Spilopsyllus cuniculi* [3]

Elle porte des cténidies générale et pronotale bien développées et un palpe labial bisegmenté. Les antennes sont symétriques, ce qui caractérise la sous famille des Spilopsyllinés au sein des Pulicidés.

e) *Ceratophyllus sp*

La famille des Cératophyllidae est la plus importante avec près de 73 genres et 805 taxa (SMIT,1982).

Parasitant principalement des oiseaux, les *Ceratophyllus sp* sont des puces de nid.

Un représentant de l'espèce *Ceratophyllus gallinae* a déjà été retrouvé en Allemagne sur un chat, en 1985[44].

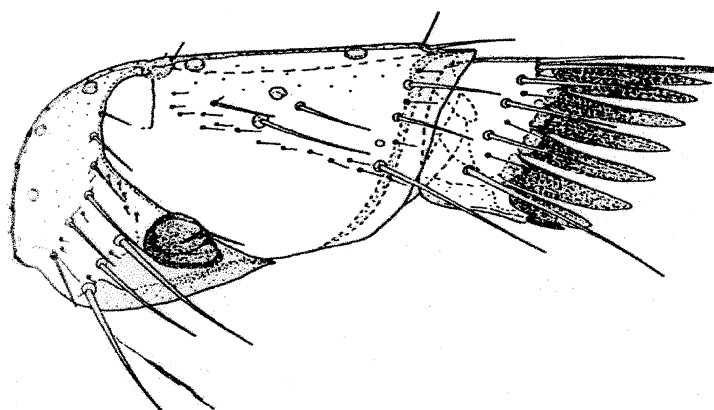


Figure 12 : Capsule céphalique de *Ceratophyllus sp.*[3]

f) *Xenopsylla cheopis*

Puce du rat, elle se caractérise par l'absence de cténidies génale et pronotale et par la présence d'une soie oculaire prenant naissance devant l'œil.

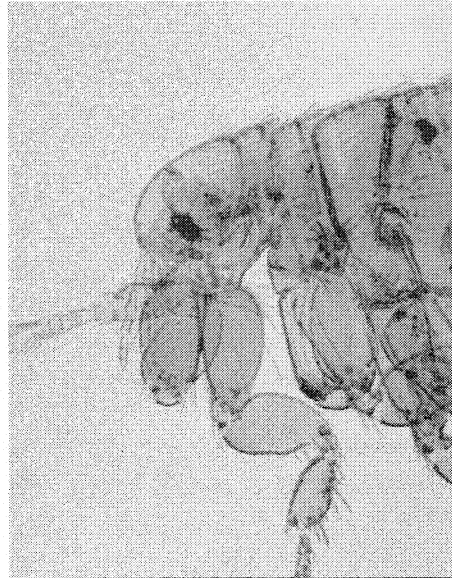


Figure 13 : *Xenopsylla cheopis* [23]

g) *Pulex irritans*

Cette puce cosmopolite, qui peut être retrouvée sur l'homme, se reconnaît par l'association des caractères suivants [3]:

- Front arrondi
- Œil bien développé
- Cténidie génale réduite à une seule dent (parfois absente)
- Cténidie pronotale absente.

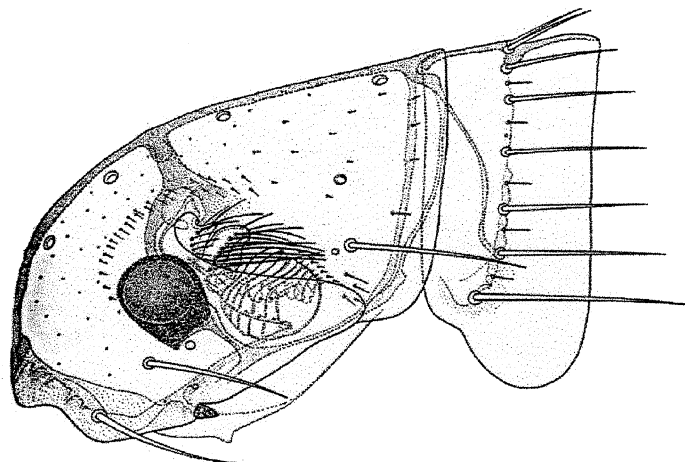


Figure 14 : Capsule céphalique de *Pulex irritans* [3]

h) Archaeopsylla erinacei

Parasite du hérisson, elle est séparable de toutes les puces paléarctiques car elle ne porte que des cténidies céphaliques vestigiales avec :

- une à trois dents de chaque côté sur les cténidies génales
- Zéro à neuf dents pour l'ensemble du peigne du prothorax.[28]

La tête est inscrite dans un carré et porte une épine isolée à l'extrémité de la fossette antennaire.

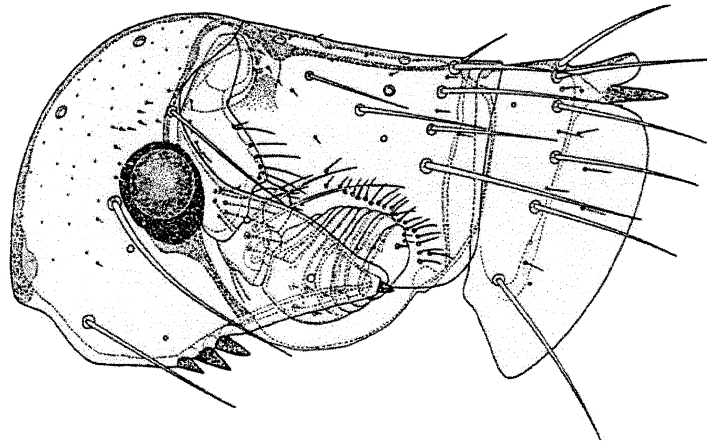


Figure 15 : Capsule céphalique de *Archaeopsylla erinacei* [3]

Les palpes labiaux sont composés de 4 segments.

Les génitalia et la spermathèque sont également caractéristiques.

i) Leptosylla segnis

La sous-famille des *Leptosyllinae* est essentiellement parasites des rongeurs et secondairement des insectivores.

Les puces du sous genre *Leptosylla* sont toutes des puces de fourrure, généralement spécifiques de Muridés.

Leptosylla segnis, qui fut retrouvée dans cette étude, se reconnaît par une cténidie génale de 4 dents et 2 soies spiniformes frontales.

Il s'agit d'une puce avec une bonne spécificité pour *Mus domesticus* et *Rattus rattus* et peut être soit selvatique soit synanthrope en fonction de l'habitat de son hôte.

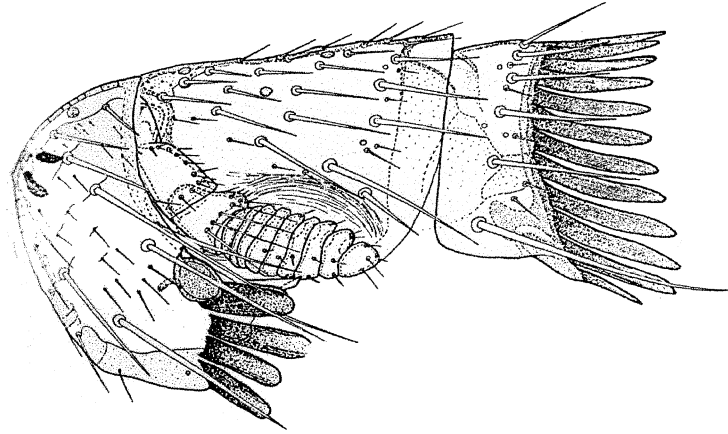


Figure 16 : Capsule céphalique de *Leptosylla segnis* [3]

IV. Etude bibliographique des différentes espèces de puces du chat dans le monde

Cette partie cherche à faire le point sur les enquêtes épidémiologiques relatant des différentes espèces de puces retrouvées sur le chat dans le monde.

Dans un souci de clarté, et afin de faire ressortir une éventuelle espèce prédominante, les études ont été classées par continent.

Afrique

❖ **MORSY, T.A., MICHAEL, S.A., EL DISI, A.M.- Jordanie- 1980-[47]**

A Amman, le chat en tant qu'hôte intermédiaire de parasites de l'homme fut le sujet de cette enquête. 78 chats sauvages furent examinés : la seule puce trouvée fut *Ctenocephalides felis*, sur le pelage de 61,5% des animaux (48/78).

❖ **ISMAIL, N.S, TOOR, M.A., ABDEL-HAFEZ, S.K.- Jordanie-1982-[36]**

Sur les 4 ectoparasites retrouvés sur les chats sauvages du Nord de la Jordanie, deux espèces de puces côtoient *Otodectes cynotis* et *Rhipicephalus sp.*

Tableau 2 : Etude du Nord de la Jordanie 1982

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d'infestation	80/123	Retrouvée mais chiffre non
123 chats prélevés	85%	communiqué

L'auteur remarque que la moyenne d'infestation était de 8,5 puces/chat, avec des infestations plus sévères chez les jeunes et les vieux chats.

❖ **NIHAD, W., TAFIQ, I, SUBBER,A.H.-Irak-1988-[49]**

A Mosul en Irak, un examen parasitaire complet fut réalisé sur 30 chats d'âges variés lors de leur autopsie. *Ctenocephalides felis* fut présente sur 12 des 30 animaux et fut le seul ectoparasite mis en évidence.

Amérique

❖ HARMAN, D.W, HALIWELL, R.E., GREINER, E.C.-1987-[32]

100 chiens et 60 chats, amenés dans une clinique de Floride, furent examinés pour rechercher d'éventuels Siphonaptères ; 1887 puces furent récoltées.

Tableau 3 : Etude de Floride 1987

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Pulex irritans</i>
Taux d'infestation	59/60	1/60
60 chats prélevés	99.8%	0.2%

Aucun spécimen de *Ctenocephalides canis* ne fut retrouvé et ce, même sur les chiens.

❖ DRYDEN, M.W., RUST, M.K. –1994-[18]

Dans leur étude sur la biologie de la puce du chat *Ctenocephalides felis felis*, Dryden et Rust ont rassemblé quelques résultats d'enquêtes américaines (certaines n'ayant donné lieu à aucune publication) :

- Amin, dans le sud-est du Wisconsin, remarque en 1976 que la puce la plus fréquente sur le chat est *Ctenocephalides felis felis*.
- Dans une enquête antérieure de 1988, Dryden établit les pourcentages suivants :

Tableau 4 : Etude de DRYDEN 1988

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
% d'espèces	97%	3%

- Painter et Echerlin en 1985 trouvèrent exclusivement *Ctenocephalides felis felis* sur les chats de Virginie.

Asie

❖ KLEIN, J.M.-Cambodge-1971-[40]

Sur les 15 espèces de puces connues au Cambodge, seule *Ctenocephalides felis felis* est présente sur le chat.

❖ SHANTA, C.S., WAN, S.P., KWO NG, K.H.- Malaisie -1980-[53]

Sur les chats sans propriétaire de l'Ouest de la Malaisie, les trois parasites les plus fréquents sont:

1. *Ancylostoma spp.* 92.5%
2. *Ctenocephalides felis felis* 59.5%
3. *Dipylidium caninum* 15%

En ce qui concerne les puces, deux espèces furent identifiées :

Tableau 5 : Etude de Malaisie 1980

	<i>Ctenocephalides felis felis</i>	<i>Ctenocephalides felis orientis</i>
Taux d'infestation	119/200	10/200
200 chats prélevés	59.5%	5%

❖ MENGHAUR, S., TUNGCHING, H., WENJER, W.- Taiwan -1991-[46]

Durant la saison d'abondance des puces, une étude de plusieurs mois fut menée à Tapei, Taiwan.

Ctenocephalides felis fut la seule espèce retrouvée chez le chien et le chat, avec un taux d'infestation de près de 82 % en ce qui concerne les félins (164/ 200 chats examinés).

Pour remarque, l'infestation moyenne est de 17,38 puces par chat, avec une atteinte plus marquée des animaux les plus jeunes.

❖ BURGU, A., TINAR, R., DOGANAY, A., TOPAARLAK, M.-Turquie-1985-[7]

De mai 1981 à janvier 1984, des examens ante et post mortem de chats sauvages furent réalisés à Ankara.

Une seule espèce de puces fut recensée sur 9 % des animaux (9/100);il s'agissait de *Ctenocephalides felis*.

Pour remarque, les deux parasites les plus retrouvés furent *Toxocara mystax* 47% et *Dipylidium caninum* 46%.

Europe

❖ LIEBISCH, A., BRANDES, R., HOPPENSTEDT, K.- Allemagne- 1985-[44]

Pendant 2 ans, deux cabinets du Nord de l'Allemagne récoltèrent, sur 38 chats, puces et tiques. Leurs résultats sont les suivants en ce qui concerne les puces :

Tableau 6 : Etude d'Allemagne 1985

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>	<i>Ceratophyllus gallinae</i>
Taux d'infestation	38/38	2/38	1/38
38 chats prélevés	100%	5.2%	2.63

❖ KALVELAGE, H., MUNSTER, M.- Allemagne 1991-[38]

A la faculté vétérinaire de Munich, une enquête épidémiologique sur les chiens et les chats amenés en clinique fut réalisée en 1991.

L'infestation a été estimée sur deux critères :

- la présence de puces à l'examen direct
- la présence de déjections

Globalement 18.9% des chats avaient des signes de parasitoses avec 11.1% infestés par *Ctenocephalides felis* (après identification) et 7.8% ne présentant que des déjections.

❖ HINAIDY, H.K.- Autriche- 1991-[33]

Dans une étude autrichienne sur *Dipylidium caninum*, 134 puces furent prélevées sur 198 chats et 182 chiens.

L'espèce la plus « commune » des chats fut *Ctenocephalides felis* avec près de 195 chats infestés sur 198, soit 98.4%.

❖ KRISTENSEN, S., HAARLOEV, N., MOURIER, H.- Danemark-1970-1976-[42,29]

L'analyse de différentes sources souligna que le problème des puces devenait inquiétant au Danemark, notamment au vue de l'incidence des infestations des chiens et des chats depuis 1970. Ainsi les scientifiques danois rapportent dans un premier temps que les chats sont parasités exclusivement par *Ctenocephalides felis*, tandis que les chiens sont porteurs de *C. felis*, *C. canis* et *Archaeopsylla erinacei*.

❖ **HAARLOEV, N., KRISTENSEN, S- Danemark-1977-[30]**

Dans le souci d’avoir une idée précise de l’infestation de leurs animaux domestiques, les auteurs ont multiplié les enquêtes épidémiologiques. Celle de 1977 révèle une autre espèce parasite du chat au **Danemark**.

Tableau 7 : Etude du Danemark 1977

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d’infestation	40/40	1/40
40 chats prélevés	100%	2.5%

❖ **HARALAMPIDIS,S.T.- Grèce- 1977-[31]**

Cette thèse sur les parasites internes et externes de 173 chats décrit *Ctenocephalides felis* comme l’arthropode le plus commun avec 55% des animaux porteurs.

❖ **KOUTINAS, A.F.,PAPAZAHARIADOU, M.G., RALLIS, T.S., TZIVARA, N.H., HIMONAS, C.A.- Grèce- 1995-[41]**

Sur des chats amenés à la faculté vétérinaire de **Thessalonique**, les résultats suivants furent obtenus :

Tableau 8 : Etude de Thessalonique 1995

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d’infestation	37/38	2/38
38 chats prélevés	97.4%	5.3%

Les chats étaient présentés pour tout type de pathologie sans sélection de race, de sexe et d’âge. Une seule infestation mixte fut notée.

❖ **WALL, R.,SHAW, S.E. , PENALIGGON, J.- Irlande- 1997-[60]**Cette étude a été réalisée en Irlande par des praticiens ruraux et citadins afin d’établir une éventuelle géographie des espèces de puces récoltées sur les chats. Une division Nord – Sud fut aussi étudiée.

Tableau 9 : Etude d'Irlande 1997

	Total Sur 90 chats prélevés	Nord de l'Irlande	Sud de l'Irlande	Praticiens ruraux	Praticiens citadins
<i>Ctenocephalides felis felis</i>	81	38	43	16	65
<i>Ctenocephalides canis</i>	1	0	1	0	1
<i>Archaeopsylla erinacei</i>	1	1	0	0	1
<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	7	6	1	5	2

90% des 90 chats présentés en consultation étaient infestés.

Aucune infestation mixte n'a été mise en évidence.

De plus, après test χ^2 , aucune différence significative n'a été établie entre le Nord et le Sud de l'Irlande ainsi que pour les praticiens ruraux et citadins.

❖ **NIAK, A.- Royaume-Uni-1972- [48]**

Une étude sur 71 chats de **Liverpool** rapporta une infestation de 15,4% des chats par une seule espèce de puce : *Ctenocephalides felis*.

❖ **BERSFORD-JONES, W.P.- Royaume-Uni-1981-[5,6]**

Un examen post-mortem des chiens et des chats du centre de **Londres** fut réalisé entre 1972 et 1976.

58 % des chats examinés étaient porteurs de puces ; la seule espèce retrouvée fut *Ctenocephalides felis felis*.

❖ **COWARD, P.S.- Royaume-Uni- 1991-[14]**

Coward rapporte la répartition des puces de 66 chiens et 34 chats de **Hampshire-Dorset**, sans précision de l'hôte:

1. 81% *Ctenocephalides. felis*
2. 7% *Ctenocephalides canis*

3. 6% *Spilopsyllus cuniculi*
4. 5% *Archeopsylla erinacei*
5. 1% *Paraceras melis melis*

❖ **JACKSON, M.H., HUTCHINSON, W.M.- Royaume-Uni- 1993-[37]**

Une comparaison sur le parasitisme des chats errants et des chats domestiques fut menée à **Glasgow**.

La seule espèce de puce mise en évidence fut *Ctenocephalides felis felis* sur 30.4% des animaux soit 48/158.

Aucune différence significative ne fut établie entre les animaux vivant à l'intérieur et ceux vivant à l'extérieur.

❖ **CHESNEY, C.J.- Royaume-Uni- 1995-[11]**

Des puces de chiens et de chats du sud ouest de l'Angleterre, furent collectées en banlieue comme à la campagne. Aucun chiffre n'est communiqué mais *C. felis felis* ressort comme la puce la plus commune aussi bien chez le chien que chez le chat.

Océanie

❖ **WILSON-HANSON, S.L., PRESCOTT, C.W.- Australie- 1979-[61]**

Cette étude de 1979 sur 400 chats domestiques a estimé la prévalence de *C. felis* et *C. canis* par tranche d'âge:

Tableau 10 : Etude de WILSON-HANSON et PRESCOTT- Taux d'infestation.

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d'infestation	152/400	2/400
400 chats prélevés	38%	0.5%

Tableau 11 : Etude de WILSON-HANSON et PRESCOTT- Prévalence en fonction de l'âge.

	Chats de 6 à 8 semaines(136ct)	Chats de 5 à 8 mois (85ct)	Chats de 10 à 15 mois (71ct)	Chats de plus de 2 ans(108ct)
<i>Ctenocephalides felis</i>	43.3%	47%	32.4%	27.8%
<i>Ctenocephalides canis</i>	0	2.3%	0	0

Conclusion des auteurs : Les chats de moins d'un an sont plus fréquemment infestés, mais ne peuvent pas être considérés comme des hôtes privilégiés par les puces.

❖ **COMAN, B.J, JONES, E.H., DRIESEN, M.A.- Australie- 1981-[13]**

Dans cette étude australienne des parasites du chat, trois espèces de puces furent retrouvées :

Tableau 12 : Etude australienne 1981

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d'infestation 204 chats prélevés	33/204 16%	6/204 3%	Spécimens retrouvés mais rares (chiffre non communiqué)

Les auteurs soulignent qu'ils n'ont pu établir aucun lien entre le parasitisme et les conditions de vie de ces chats.

❖ **O'CALLAGHAN, M.G., MOORE, E., FORD, G.E.- Australie- 1984-[50]**

Dans une étude des différents parasites internes et externes du chien et du chat du sud de l'Australie, *Ctenocephalides felis* se révèle être la puce la plus répandue.

Un spécimen de *Spilopsyllus cuniculi* fut aussi retrouvé sur un chat, mais les auteurs concluent qu'il s'agit d'une infestation accidentelle.

❖ **GUZMAN, R.F.- Nouvelle-Zélande- 1984-[28]**

Dans une étude sur les *Dypilidium*, les espèces de puces retrouvées sur les chats sauvages de la région de Wellington furent identifiées :

Tableau 13 : Etude de la région de Wellington 1984

	<i>Ctenocephalides felis</i>	<i>Ctenocephalides canis</i>
Taux d'infestation	75/81	6/81
81 chats prélevés	92.6%	7.4%
% d'espèce	1566/1578	12/1578
1578 puces récoltées	99.24%	0.76%

L'infestation moyenne fut estimée à 19,48 puces par chat.

D'après Flynn [20], La prédominance de *C. felis* suggère que la cohabitation des deux espèces se fait à la faveur de *C. felis*, probablement à cause du caractère plus agressif (cannibalisme) des larves. Les récents travaux de M.C. Cadiergues ont démontré qu'il n'existe pas de telle compétition.[9]

Tableau récapitulatif

CONTINENT	PAYS	Année	Espèces identifiées	Prévalence	Taux d'infestation	% d'espèce	Réf.
Afrique	Jordanie	1980	<i>C. felis</i>	48/78	61.5	100	47
		1982	<i>C. felis</i> <i>C. canis</i>	80/123 ?	85 ?		36
	Irak	1988	<i>C. felis</i>	12/30	40	100	49
Amérique	USA	1976	<i>C. felis felis</i>	+++			18
		1985	<i>C. felis felis</i>			100	18
		1987	<i>C. felis</i>	59/60	99.8		32
			<i>Pulex irritans</i>	1/60	0.2		
		1988	<i>C. felis</i> <i>C. canis</i>			97 3	18
Asie	Cambodge	1971	<i>C. felis felis</i>			100	40
	Malaisie	1980	<i>C. felis felis</i>	119/200	59.5		53
			<i>C. felis orientis</i>	10/200	5		
	Turquie	1985	<i>C. felis</i>	9/100	9	100	7
	Taiwan	1991	<i>C. felis</i>	164/200		100	46
Océanie	Australie	1979	<i>C. felis</i>	152/400	38		61
			<i>C. canis</i>	2/400	0.5		
	1981	<i>C. felis</i>	33/204	16		13	
		<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	6/204	3			
		<i>C. canis</i>	Présentes				
	1984	<i>C. felis</i>	+++			50	
		<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	1 spécimen retrouvé				
Nouvelle Zélande	1984	<i>C. felis</i>	75/81	92.6	99.24	28	
		<i>C. canis</i>	6/81	7.4	0.76		

Europe	Allemagne	1985	<i>C. felis</i>	38/38	100	44	
			<i>C. canis</i>	2/38	5.2		
			<i>Certophyllus gallinae</i>	1/38	2.6		
		1991	<i>C. felis</i>		11.1	38	
	Autriche	1991	<i>C. felis</i>	195/198	98.4	38	
	Danemark	1970-76	<i>C. felis</i>			100	29,42
			<i>C. felis</i>	40/40	100		30
			<i>C. canis</i>	1/40	2.5		
	Grande	1972	<i>C. felis</i>	11/71	15.4	100	48
	Bretagne	1981	<i>C. felis felis</i>		58	100	5,6
			<i>C. felis felis</i>	48/158	30.4	100	37
			<i>C. felis felis</i>	+++			11
	Grèce	1977	<i>C. felis</i>	95/173	55		31
			<i>C. felis</i>	37/38	97.4		41
			<i>C. canis</i>	2/38	5.3		
Irlande	1997	<i>C. felis</i>	81/90	90		60	
		<i>C. canis</i>	1/90	1.1			
		<i>Archeopsylla erinacei</i>	1/90	1.1			
		<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	7/90	7.8			

V. Etude française des différentes espèces de puces du chat

Suite à l'enquête épidémiologique sur les puces du chien réalisée par Patrice Choquart [12,25], une étude similaire fut lancée sur la population féline.

Matériel et méthode

1. Sélection des sites d'envoi

La zone d'étude s'étend sur l'ensemble des départements de France métropolitaine et de Corse. Il fut demandé à quelques praticiens de chaque département de prélever puces et commémoratifs relatifs à tout chat infesté, indépendamment du motif de consultation.

Certains prélèvements furent réalisés au cours de consultations à l'ENVT, ainsi que par quelques propriétaires désireux de nous apporter leur aide.

Le choix initial des praticiens fut en partie fondé sur une liste établie par Patrice CHOQUART en juin 1996.

De plus, d'autres cabinets furent sélectionnés dans les zones sans réponse de l'étude précédente.

2. Contenu de l'envoi

Une fois la liste des vétérinaires établie, chacun d'entre eux reçut les pièces suivantes :

1. 5 tubes à essai plein d'alcool à 70 °
2. 5 feuilles de commémoratifs (cf. annexe A)
3. un protocole (cf. annexe B)
4. 1 peigne fin.
5. Une enveloppe réponse timbrée.

Une lettre spécifique (cf. annexe C) accompagnait cet envoi en fonction de l'éventuelle participation du praticien à l'enquête précédente ; ces derniers reçurent également un tiré à part de l'article issu de l'enquête sur les chiens.

Les premiers envois furent postés fin juin 1998, en espérant profiter de l'été propice à la prolifération des puces.

Le peigne fin fut fourni afin d'aider aux prélèvements et offerts en remerciements des futurs envois.

Le protocole précise que tout chat amené à la consultation pouvaient être prélevés, le seul critère d'inclusion étant l'infestation par les puces.

Les chats furent donc d'âge, de race et de sexe différents.

En remarque, il est important de souligner que la feuille de commémoratifs ne contient aucune question relative à l'âge de l'animal. Ce paramètre fut en effet oublié lors de la réalisation du document.

Chaque vétérinaire devait renvoyer, une fois les prélèvements effectués, tubes et feuilles complétées au service de parasitologie de l'école vétérinaire de Toulouse, auprès du Pr. Franc.

3. Les relances

Au vu des faibles retours et pour espérer concentrer cette enquête sur une saison, une première lettre de relance fut rédigée et envoyée par courrier, fin janvier 1999.

Cette lettre précisait que si le praticien ne pouvait remplir aucun tube, le renvoi du matériel permettrait de contacter un confrère de la même région.

Début juin 1999, Le Professeur FRANC écrivit une seconde lettre de relance afin de motiver les derniers retardataires. Cette lettre fut, lorsque ceci fut possible, directement faxée au cabinet ou clinique.

4. Réception et lecture des puces

Dés réception, les lettres sont ouvertes pour identification du praticien et numérotation des feuilles de commémoratifs.

L'identification des insectes envoyés fut réalisée à l'aide des clés de diagnose de Beaucournu et Launay [3], tel que ceci a été décrit dans la partie II.

Etant donné le nombre élevé de *Ctenocephalides felis felis* et les ressemblances anatomiques avec *Ctenocephalides canis*, l'identification d'une de ces deux espèces comportait obligatoirement :

1. l'examen des dents de la cténidie générale
2. l'examen du profil frontal
3. le compte des soies du métépisternite
4. le compte des encoches sur le tibia III

En cas de doute, notamment sur les soies du métépisternite, les puces étaient retournées pour procéder aux mêmes observations.

5. Enregistrement des données

L'ensemble de chaque feuille de commémoratifs fut retranscrit sur une base de données informatiques à l'aide du logiciel File Maker Pro version 2.0.

Toutes les informations ambiguës ne furent enregistrées.

Les deux éléments relatifs au lieu de vie du chat furent parfois remplis partiellement, probablement car le choix d'« appartement » ou de « Maison+jardin » a un lien parfois implicite avec « Particulier urbain » ou « Particulier rural ».

Analyse des résultats

6. Population étudiée

403 chats de tous âges, sexes et races figurent dans cette enquête, qui touche ainsi 75 départements.

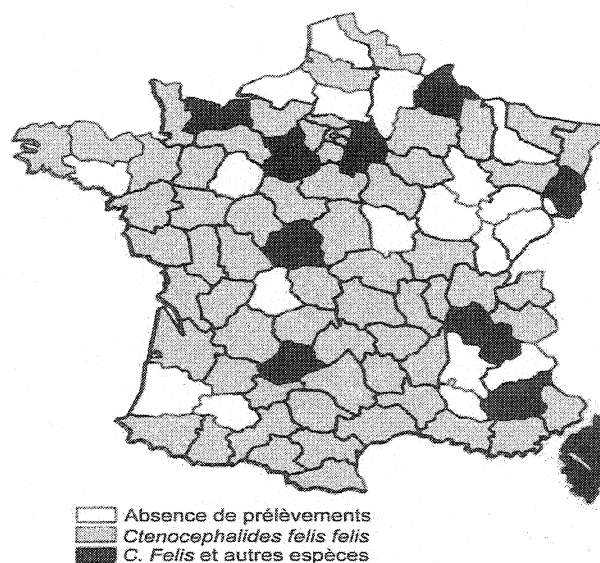


Figure 17 : Répartition des espèces de puces

7. Puces récoltées

a) Nombre et espèces

1337 puces furent prélevées sur les 403 chats. 8 espèces ont été identifiées :

1. *Ctenocephalides felis felis* 97,9%
2. *Spilopsyllus cuniculi* 0,9%
3. *Ctenocephalides canis* 0,5%
4. *Ceratophyllus sp.* 0,3%
5. *Xenopsylla cheopis* 0,07%
6. *Archeopsylla erinacei* 0,07%
7. *Leptopsylla segnis* 0,07%
8. *Pulex irritans* 0,04%

Tableau 14 : Répartition des espèces de puces récoltées

Espèce	Nombre de chats	Nombre de puces
<i>Ctenocephalides felis</i>	394	1310
<i>Spilopsyllus cuniculi</i>	2	12
<i>Ctenocephalides canis</i>	3	7
<i>Ceratophyllus sp.</i>	3	4
<i>Xenopsylla cheopis</i>	1	1
<i>Pulex irritans</i>	1	1
<i>Archeopsylla erinacei</i>	1	1
<i>Leptopsylla segnis</i>	1	1

b) Type d'infestation

Sur chaque animal, de 1 à 29 puces furent récoltées avec une moyenne sur l'ensemble des animaux de 3,3 puces par chat.

99,2 % des animaux, soit 400 chats, n'étaient l'hôte que d'une seule espèce de puces ; de manière plus précise, on dénombrait :

- 391 chats porteurs uniquement de *Ctenocephalides felis felis*
- 3 *Ctenocephalides canis*
- 2 *Spilopsyllus cuniculi*
- 2 *Ceratophyllus sp.*
- 1 *Leptopsylla segnis*
- 1 *Pulex irritans*

Les infestations mixtes furent une association de *Ctenocephalides felis felis* avec l'une des trois espèces suivantes : *Xenopsylla cheopis*, *Ceratophyllus sp*, *Archeopsylla erinacei*.

Ainsi l'espèce prépondérante est bien *Ctenocephalides felis felis* avec 394 chats parasités sur 403 soit 97,8 %, les autres espèces représentant à elles seules moins de 1%.

c) Intensité de l'infestation

Le paragraphe « puces présentes » n'a été correctement complété que dans 348 cas, ainsi nous obtenons

- 311 animaux infestés par au moins 5 puces soit 89%
- et 37 animaux parasités par plus de 30 puces soit 11%.

Nous rappelons que l'intensité devait être **estimée** par le praticien lors du prélèvement des puces, une certaine imprécision est donc tout à fait possible.

8. Corrélation Espèce de puce/ Divers paramètres

a) Sexe de l'hôte

Parmi les chats de l'étude pour lesquels l'information est disponible, on recense 175 mâles et 181 femelles.

En ce qui concerne *Ctenocephalides felis felis*, la répartition est équivalente dans les deux sexes avec 171 chats et 178 chattes.

Pour les autres espèces, l'analyse statistique fut impossible à réaliser, puisque les spécimens d'une espèce ont souvent été retrouvés sur un seul individu.

b) Mode de vie de l'hôte

Sur les 62 chats vivant exclusivement à l'intérieur, *Ctenocephalides felis* fut la seule puce retrouvée.

Quant aux autres espèces, leurs hôtes avaient toujours un accès à l'extérieur et pour la plupart des habitudes de chasse.

c) Lieu de vie de l'hôte

Aucune région climatique envisagée (climat océanique breton, océanique aquitain, océanique parisien, montagnard, continental ou méditerranéen) ne fait ressortir une prédominance d'espèce.

Il faut remarquer cependant que deux des trois chats porteurs de *C. canis* vivent en zone de montagne, comme Patrice CHOQUART l'avait observé chez le chien [12,25].

Tableau 15 : Répartition des espèces de puces en fonction de la zone climatique

	<i>C. felis</i>	Autres espèces	Total
Océanique parisien	97	2	99
Océanique aquitain	68	1	69
Océanique breton	58	1	59
Montagnard	67	2	69
Méditerranéen	51	1	52
Continental	53	2	55
<i>Total</i>	<i>394</i>	<i>9</i>	<i>403 chats</i>

Discussion des résultats

Les études précédemment menées sur l'épidémiologie des différentes espèces de puces présentes chez le chat (cf. Partie II) mettent en avant la prédominance mondiale de *Ctenocephalides felis* :

- 27 études sur 27 pour *C. felis*, 9/27 *Ctenocephalides canis*, 3/27 *Spilopsyllus cuniculi*, 1/27 *Pulex irritans*, 1/27 *C. felis orientis*, 1/27 *Ceratophyllus gallina*, 1/27 *Archaeopsylla erinacei*.
- *Ctenocephalides felis* fut retrouvée comme seule espèce dans 15 études sur 27.

Notre enquête française confirme cette nette prédominance, mais fait aussi ressortir un parasitisme plus varié avec 8 espèces recensées. Les espèces déjà connues chez le chat sont présentes, même si leur taux d'infestation reste sensiblement inférieur à celui de *C. felis*.

Avec 97,9% de la population, *Ctenocephalides felis felis* est loin devant les autres espèces qui ont vraisemblablement été contractées lors d'activités de chasse ou par la cohabitation avec l'homme et le chien.

Conclusion

Cette enquête sur les espèces de puces présentes chez le chat vient actualiser les données génériques disponibles pour la France. Prolongeant l'étude réalisée sur la population canine, l'épidémiologie des Siphonaptères de nos animaux de compagnie progresse pas à pas.

Les résultats de notre enquête vont dans le sens de la prédominance mondiale de *Ctenocephalides felis* et établissent des données comparables aux enquêtes.

Pour finir, rappelons que la majorité des dossiers cliniques testant des insecticides sont réalisés avec *Ctenocephalides felis*. Ainsi cette puce, dont l'élevage ne pose plus de grosses difficultés, constitue réellement un support et une cible tout indiqué à ces études visant un marché aujourd'hui très florissant.

AGREMENT ADMINISTRATIF

Je soussigné, M. BONNES, Directeur par intérim de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, certifie que

M. DELOFFRE Philippe

a été admis(e) sur concours en : 1995

a obtenu son certificat de fin de scolarité le 8 juillet 1999

n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

Je soussigné, M. FRANC, Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

déclare que j'ai lu la thèse de :

M. DELOFFRE Philippe

intitulée :

Contribution à l'étude des puces du chat : Enquête épidémiologique en France.

et que je prends la responsabilité de l'impression.

**Le Professeur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse**



Professeur M. FRANC

**Vu :
Le Directeur par intérim
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse**



Professeur M. BONNES

Vu :
Le Président de la thèse :
Parasitologie - Mycologie
Professeur J.-P. SEQUELA
C.H.U. Rangueil
31403 TOULOUSE CEDEX 4

Professeur J.-P. SEQUELA

Vu le : *17 mai 2001*
**Le Président
de l'Université Paul Sabatier**



Professeur R. BASTIDE



VI. Références bibliographiques

1. **AKIN, D.E.** Relationship between feeding and reproduction in the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouche). Masters Thesis : Gainesville, University of Florida : 1984. 117.
2. **BEAUCOURNU, J.C.** Notes sur les Siphonaptères parasites de carnivores en France. In Annales de Parasitologie. 3^{ème} Edition., **48**. Paris, 1973. 497-516.
3. **BEAUCOURNU, J.C., LAUNAY, H.** Les Puces (Siphonaptera) de France et du Bassin Méditerranéen occidental. Paris, 1990. 550 p. (Faune de France ; n°76)
4. **BEAUCOURNU, J.C., MENIER, K.** Le genre *Ctenocephalides* Stiles et Collins.- 1930 (Siphonaptera : Pulicidae). In : Parasite.-1998 (5), 13-16.
5. **BERSFORD-JONES, W.P.** Prevalence of fleas on dogs and cats in an area of central London. *Journal of Small Animal Practice*, 1981, **22**, 1, 27-29.
6. **BERSFORD-JONES, W.P.** The fleas *Ctenocephalides felis felis* (Bouche, 1833), *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826), and the mite Cheyletiella (Canestrini, 1886) in the dog and cat : their transmissibility to humans. In Parasitic Zoonoses. Soulsby : E.J.L., 1974, 383-390.
7. **BURGU, A., TINAR, R., DOGANAY, A., TOPAARLAK, M.** Survey for ecto and endoparasites of strays cats in Ankara. Veteriner Fakultesi Dergisi, Ankara Universitesi : 1985, **32**, 2, 288-300.
8. **BUSSIERAS, J., CHERMETTE, R.** Abrégé de parasitologie vétérinaire. Alfort : Service de Parasitologie ENVA, 1991. (Entomologie vétérinaire, fasc 4)
9. **CADIERGUES, M.C.** *Ctenocephalides canis* (Curtis, 1826) [SIPHONAPTERA : PULICIDAE] : Donnée épidémiologiques et biologiques. Th. D: Toulouse, I.N.P. : 2000 ; 1749. 198.
10. **CADIERGUES, M.C., 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.*, 2000, **37**, 4, 634-636.
11. **CHESNEY, C.J.** Species of flea found on cats and dogs in south west England : further evidence of their polyxenous state and implications for flea control. *Veterinary Record*, 1995, **136**, 14, 356-358.
12. **CHOQUART, P.** Contribution à l'étude des puces du chien : Enquête épidémiologique en France. Th. : Med. Vet. : Toulouse, Université Paul Sabatier : 1999 ; 4005. 53.

13. **COMAN, B.J, JONES, E.H., DRIESEN, M.A.** Helminth parasites and arthropods of feral cats. *Australian Veterinary Journal*, 1981, **57**, 7, 324-327.
14. **COWARD, P.S.** Fleas in Southern England. *Veterinary Record*, 1991, **13**, p 129.
15. **DRYDEN, M. W.** Blood consumption and feeding behavior of the cat flea, *Ctenocephalides felis felis* (Bouche 1835). Ph. D. Dissertation : Purdue University, 1990, 128.
16. **DRYDEN, M. W.** Host association, on –host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*. *Vet. Parasitol.*, 1989, **34**, 117-122.
17. **DRYDEN, M. W.,GAAFAR , S.M.** Blood consumption by the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera : Pulicidae). *J. Med. Entomol.*, 1991, **29**, 394-400.
18. **DRYDEN, M.W., RUST, M.K.** The cat flea : biology, ecology, and control.- *Vet. Parasitol.*, 1994, **52**, 1-19.
19. **DRYDEN, M.W.,SMITH, V.** Cat flea cocoon formation and development of naked flea pupae. *J. Med. Entomol.*, 1994, **31**, 2, 272-277.
20. **DRYDEN,M.W.** Evaluation of certain parameters in the bionomics of *Ctenocephalides felis felis*(Bouche 1835). Masters thesis : Purdue University : 1988 ; 115.
21. **FLYNN, R.J.** Parasites of laboratory animals–1st ed. Press Iowa, Iowa State Univ. 1973. 884p.
22. **FRANC, M., CADIERGUES, M.C.** Mode of contamination of dogs by adult fleas (*Ctenocephalides felis*) in différent controlled environments. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 1997, **148**, 1, 23-26.
23. **FRANC, M.** *Ctenocephalides felis* : données épidémiologiques et biologiques. Méthodes d'évaluation des moyens de lutte. Th. D. : Parasitologie : Toulouse, Université Paul Sabatier : 1998 ; 2974. 290.
24. **FRANC, M.** Puces et méthodes de lutte. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 1994, **13**, 4, 1019-1037.
25. **FRANC, M., CHOQUART, P., CADIERGUES, M.C.** Répartition des espèces de puces rencontrées chez le chien en France. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 1998, **149**, 2, 135-140.
26. **GEORGI, J.R.** Parasitology for veterinarians. 4th Edition. Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1985.
27. **GRASSE, P.P.** Traité de zoologie- Anatomie, systématique, biologie – Insectes supérieurs et hémiptéroïdes. Paris : 1951. Tome X, 1er fascicule, 745-749.

28. **GUZMAN, R.F.** A survey of cats and dogs for fleas with particular reference to the role as intermediate hosts of *Dipylidium caninum*. *New Zealand Veterinary journal*, 1984, **32**, 71-73.
29. **HAARLOEV, N., KRISTENSEN, S.** Fleas on dogs and cats in Denmark. *Dansk Veterinaertidsskrift*, 1976, **59**, 12, 517-520.
30. **HAARLOEV, N., KRISTENSEN, S.** Skin diseases of cat and dog. III. Fleas of cats and dogs in Denmark. *Tierarztliche-Praxis*, 1977, **5**, 4, 507-511.
31. **HARALAMPIDIS, S.T.** Contribution to the study of parasites of cats and their public health importance. Th. : Med. vet. : Thessaloniki, Aristotelian Université : 1977, 177.
32. **HARMAN, D.W, HALIWELL, R.E., GREINER, E.C.** Flea species from dogs and cats in north-florida. *Vet. Parasitol.*, 1987, **23**, 1-2, 135-140.
33. **HINAIDY, H.K.** A contribution on the biology of *Dipylidium*. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*, 1991, **38**, 5, 329-336.
34. **HOPKINS, G.HE., ROTHSCHILD, M.** An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) London. With the keys and short descriptions for the identification of families, genera, species and subspecies of order. In *Tungidae and Pulicidae*, vol I. Londres, 1953, 360 p.
35. **HUDSON, B.W., PRINCE, F.M.** A method for large scale rearing of the cat flea, *Ctenocephalides felis felis* (Bouche). *Bull. WHO*, 1958, **19**, 1126-1129.
36. **ISMAIL, N.S, TOOR, M.A., ABDEL-HAFEZ, S.K.** Prevalence of ectoparasites of cats from Northern Jordan. *Pakistan Veterinary Journal*, 1982, **2**, 4, 164-166.
37. **JACKSON, M.H., HUTCHINSON, W.M.** Unwanted cats- physical condition, *Toxoplasma* infection and ectoparasites. *British Veterinary Journal*, 1993, **149**, 3, 295-297.
38. **KALVELAGE, H., MUNSTER, M.** *Ctenocephalides canis* and *Ctenocephalides felis* infestation in dogs and cats. Biology of the agent, epizootiology, pathogenesis, clinical signs diagnosis and methods of control. *Tierarztliche Praxis*, 1991, **19**, 2, 200-206.
39. **KETTLE, D., S.** *Medical and Veterinary Entomology*. Wallingford : CAB International, 1984, 658 p.
40. **KLEIN, J.M.** The flea fauna of Cambodia (Siphonaptera). *Cahiers ORSTOM Serie Entomologie Medicale et Parasitologie*, 1971, **9**, 3, 223-238.
41. **KOUTINAS, A.F., PAPAZHARIADOU, M.G., RALLIS, T.S., TZIVARA, N.H., HIMONAS, C.A.** Flea species from dogs and cats in northern Greece : environmental and clinical implications. *Vet. Parasitol.*, 1995, **58**, 109-115.

42. **KRISTENSEN, S., HAARLOEV, N., MOURIER, H.** A study of skin diseases in dogs and cats. IV. Patterns of flea infestation in dogs and cats in Denmark. *Nordisk Veterinaermedecin*, 1978, **30**, 10, 401-413.
43. **KWOCHKA, K.W.** Fleas and related disease.- *Veterinary Clinics of North america, Small Animal Practice*, 1987, **17**, 6, 1235-1262.
44. **LIEBISCH, A., BRANDES, R., HOPPENSTEDT, K.** Tick and flea infections of dogs and cats in the German Federal Republic. *Praktische Tierarzt*, 1985, **66**, 10, 817-824.
45. **MARSHALL, A.G.** Ecology of ectoparasitic insects. London : Academic press, 1981.
46. **MENGHAUR, S., TUNGCHING, H., WENJER, W.** Seasonal abundance of cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouché) (Siphonaptera : Pulicidae), in Taipei City. *Chinese Journal of Entomology*, 1993, **13**, 1, 59-67.
47. **MORSY, T.A., MICHAEL, S.A., EL DISI, A.M.** Cats as reservoir hosts of human parasites in Aman, Jordan. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 1980, **10**, 1, 5-18.
48. **NIAK, A.** The prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in Liverpool cats. *Veterinary Record*, 1972, **91**, 22, 534-536.
49. **NIHAD, W., TAFIQ, I., SUBBER, A.H.** Internal and external parasites in cats in Mosul, Iraq. *Journal of Veterinary Parasitology*, 1988, **2**, 2, 137-138.
50. **O'CALLAGHAN, M.G., MOORE, E., FORD, G.E.** Helminth and arthropod parasites from dogs and cats in South Australia. *Australian Veterinary Practitioner*. 1984, **14**, 4, 159-161.
51. **RUST, M.K., DRYDEN, M.W.** The biology, ecology and management of the cat flea. *Annual Review of Entomology*, 1997, **42**, 451-473.
52. **SCHEIDT, V.J.** Flea allergy dermatitis. *Veterinary Clinics of North america, Small Animal Practice*, 1988, **18**, 1023-1042.
53. **SHANTA, C.S., WAN, S.P., KWO NG, K.H.** A survey of the endo and ectoparasites of cats in and around Ipoh, West Malaysia. *Malaysian Veterinary Journal*, 1980, **7**, 1, 17-27.
54. **SILVERMAN, J., RUST, M.K.** Extended longevity of the preemerged adult cat flea (*Siphonaptera : Pulicidae*) and factors stimulating emergence from pupal cocoon. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 1985, **78**, 763-768.
55. **SILVERMAN, J., RUST, M.K.** Some abiotic factors affecting the survival of the cat flea, *Ctenocephalides felis* (*Siphonaptera : Pulicidae*). *Environ. Entomol.*, 1983, **12**, 490-495.

56. **SILVERMAN, J., RUST, M.K., REIERSON, D.A.** Influence of temperature and humidity on survival and development of the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera : Puliciadae). *J. Med. Entomol.*, 1981, **18**, 78-83.
57. **SMIT, F.G.** Classification of the *Siphonaptera*. In : PARKER, S.P. Synopsis and classification of living organisms, Siphonaptera. New York : Mc Graw-Hill, 1982. Volume 2, 557-563.
58. **SNODGRASS, R.E.** the skeletal anatomy of fleas (Siphonaptera). Washington : Smithsonian Institution, 1945. Vol.104, n°18.
59. **VILLENEUVE, A., MARCOTTE, M.** Approche épidémiologique et médicale du contrôle des puces : Biologie et Méthode de Diagnostic. *Méd. Vet. Quebec*, 1988, **18**, 4, 187-190.
60. **WALL, R., SHAW, S.E., PENALIGGON, J.** The prevalence of flea species on cats and dogs in Ireland. *Medical and Veterinary Entomology*, 1997, **11**, 404-406.
61. **WILSON-HANSON, S.L., PRESCOTT, C.W.** A survey for parasites in cats. *Australian veterinary journal*, 1982, **59**, 6, p 194.

VII. Annexe

Annexe A : Feuille de commémoratif

TUBE n° _____

Nom :

COMMUNE :

Code postal :

1. Le chat

- Mâle Femelle
- Animal castré Oui Non
- Race du chat : _____

2. Lieu de vie

- Particulier urbain Particulier rural
- Appartement Maison+jardin

3. Mode de vie

- Chat vivant : Exclusivement A l'intérieur Moitié à l'intérieur, Moitié à l'extérieur Essentiellement à l'extérieur
- Le chat chasse-t-il les rongeurs ? Oui Non
- Autres animaux dans le foyer : Nombre de chat : _____
 Nombre de chien : _____

4. Puces présentes

- | | |
|---------------|--------------------------|
| Moins de 5 | <input type="checkbox"/> |
| Entre 5 et 30 | <input type="checkbox"/> |
| Plus de 30 | <input type="checkbox"/> |

5. Dypilidiose

- le chat présente-t-il des anneaux de Dypilidium ? Oui Non
- L'animal a-t-il été vermifugé il y a moins de 2 semaines ?
 Oui Non
 → Produit utilisé : _____

6. Résultats (Ne pas remplir)

	Puce n°1	Puce n°2	Puce n°3	Puce n°4	Puce n°5
Sexe					
Espèce					

PROTOCOLE

1 TUBE + 1 feuille de commémoratifs par CHAT

1 Chat par propriétaire.

1. Prélever 1 à 5 puces sur un chat ; le peigne mis à votre disposition pourra vous y aider.
Les puces peuvent être mortes ou vivantes.
Surtout ne pas les écraser.
2. Les placer dans un même tube.
3. Remplir la feuille de commémoratifs
IMPORTANT : > Relever le numéro du tube
> Bien préciser la commune et le code postal de l'adresse du propriétaire.
4. Répéter, si possible, les opérations avec un autre chat, un autre tube et une autre feuille.
5. Placer ensuite les tubes et les feuilles de commémoratifs dans l'enveloppe jointe.

Si vous vous trouvez dans l'impossibilité de terminer les prélèvements, je vous saurai gré de bien vouloir me retourner les tubes que vous n'aurez pu remplir.

De même, si vous ne pouviez remplir aucun tube ou si vous ne désiriez pas participer à cette enquête, je vous serai reconnaissant de me les retourner ainsi que le peigne, afin que je puisse les envoyer à un de vos confrères de la même région.

Je vous remercie par avance de l'aide précieuse que vous m'apportez et sans laquelle mon travail n'existerait pas.

Je suis à votre entière disposition pour répondre à vos questions et suis à l'écoute de toutes remarques ou critiques.

Mes coordonnées sont les suivantes :

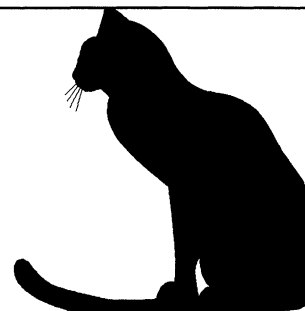
DELOFFRE Philippe
Service de parasitologie. Professeur M.FRANC
ENVT
23, chemin des Capelles
31076 TOULOUSE Cedex 3
Fax : 05.61.19.39.71
N° personnel : 05.62.72.27.85

Début de l'enquête envoyée par courrier au mois de juillet 1998

Annexe C : Première lettre

Deloffre Philippe
Etudiant de III^{ème} année ENVT
Service de Parasitologie
23, chemin des Capelles
31200 TOULOUSE Cedex 3

Début de l'enquête
envoyée par courrier au mois
de juillet 1998
Destinée au praticien jamais
contacté



Docteur,

Il y a un peu moins de 2 ans, une étude de la répartition des différentes espèces de puces chez le chien a été menée grâce à l'active participation de vos confrères. Ils ont permis, en prélevant de nombreuses puces, la publication d'un article dans la Revue de Médecine Vétérinaire (numéro de mars) et la rédaction d'une thèse de doctorat vétérinaire par Patrice CHOQUART.

A présent, toujours avec le soutien du service de Parasitologie, du professeur FRANC et du Dr CADIERGUES, je désire reconduire une telle enquête sur la population féline. Ainsi votre aide me serait-elle très utile pour récolter ces petits insectes sauteurs, à travers toute la France.

Pour ce faire et en remerciement de votre future participation, nous vous envoyons un peigne fin, qui pourra vous être utile dans la réalisation de vos prélèvements, et par la suite, dans vos consultations.

Je vous remercie par avance pour votre collaboration et pour le temps passé à ces prélèvements, qui sont la pierre angulaire de ma thèse de doctorat. Je suis sincèrement touché à l'idée que votre soutien m'aidera à rentrer dans la grande famille des vétérinaires.

Je me tiens à votre entière disposition au sujet d'éventuelles questions ou remarques.

Je vous prie d'agréer, Docteur, mes respectueuses salutations.

P.J :- Peigne fin (à conserver à la fin de prélèvements)

- 5 tubes pleins d'alcool et numérotés
- 5 feuilles de commémoratifs
- 1 enveloppe de retour déjà affranchie

VIII. Liste des figures

Figure 1 : Cycle évolutif de <i>Ctenocephalides felis</i>	15
Figure 2 : Coupe transversale des pièces buccales.....	23
Figure 3 : <i>Ctenocephalides felis</i> femelle.....	24
Figure 4 : Appareil génital femelle.....	26
Figure 5 : Appareil génital femelle <i>Xenopsylla cheopis</i>	27
Figure 6 : Appareil génital mâle <i>Xenopsylla cheopis</i>	28
Figure 7 : Capsules céphaliques <i>Ctenocephalides felis felis</i> mâle et femelle.....	30
Figure 8 : Tibia III <i>C. felis</i>	30
Figure 9 : Capsule céphalique <i>C. canis</i>	31
Figure 10 : Tibia III <i>C. canis</i>	31
Figure 11 : Capsule céphalique <i>Spilopsyllus cuniculi</i>	32
Figure 12 : Capsule céphalique <i>Ceratophyllus sp</i>	32
Figure 13 : <i>Xenopsylla cheopis</i>	33
Figure 14 : Capsule céphalique <i>Pulex irritans</i>	33
Figure 15 : Capsule céphalique <i>Archaeopsylla erinacei</i>	34
Figure 16 : Capsule céphalique <i>Leptosylla segnis</i>	35
Figure 17 : Répartition des espèces de puces.....	50

IX. Liste des tableaux

TABLEAU 1 : CRITÈRES DE DIAGNOSE <i>CTENOCEPHALIDES CANIS</i> / <i>CTENOCEPHALIDES FELIS FELIS</i>	31
TABLEAU 2 : ETUDE DU NORD DE LA JORDANIE 1982	36
TABLEAU 3 : ETUDE DE FLORIDE 1987	37
TABLEAU 4 : ETUDE DE DRYDEN 1988	37
TABLEAU 5 : ETUDE DE MALAISIE 1980	38
TABLEAU 6 : ETUDE D'ALLEMAGNE 1985	39
TABLEAU 7 : ETUDE DU DANEMARK 1977	40
TABLEAU 8 : ETUDE DE THESSALONIQUE 1995	40
TABLEAU 9 : ETUDE D'IRLANDE 1997	41
TABLEAU 10 : ETUDE DE WILSON-HANSON ET PRESCOTT- TAUX D'INFESTATION	42
TABLEAU 11 : ETUDE DE WILSON-HANSON ET PRESCOTT- PRÉVALENCE EN FONCTION DE L'ÂGE.	43
TABLEAU 12 : ETUDE AUSTRALIENNE 1981	43
TABLEAU 13 : ETUDE DE LA RÉGION DE WELLINGTON 1984	44
TABLEAU 14 : RÉPARTITION DES ESPÈCES DE PUCES RÉCOLTÉES	51
TABLEAU 15 : RÉPARTITION DES ESPÈCES DE PUCES EN FONCTION DE LA ZONE CLIMATIQUE	53

Toulouse, 2001

NOM: DELOFFRE

PRENOM : PHILIPPE

TITRE : Contribution à l'étude des puces du chat : enquête épidémiologique en France.

RESUME :

Après un bref rappel sur la biologie et l'anatomie des Siphonaptères, cette étude fait le point sur les enquêtes visant à identifier les espèces de puces présentes chez le chat.

Ces résultats mondiaux sont ensuite confrontés à l'enquête que l'auteur a menée en France dans 75 départements, grâce à la collaboration de vétérinaires praticiens.

Les 8 espèces retrouvées sur 403 chats sont *Ctenocephalides felis felis* 97,9%, *Spilopsyllus cuniculi* 0,9%, *Ctenocephalides canis* 0,5%, *Ceratophyllus sp* 0,3%, *Xenopsylla cheopis* 0,07%, *Archeopsylla erinacei* 0,07%, *Leptosylla segnis* 0,07% et *Pulex irritans* 0,04%.

La prédominance mondiale de *Ctenocephalides felis* est confirmée, parallèlement à un parasitisme plus varié en France.

MOTS CLES : Epidémiologie / Puce / Chat./ France.

ENGLISH TITLE : Study of cat flea : epidemiological survey in France.

ABSTRACT :

After a short summary about the biology and the anatomy of Siphonaptera, this study takes stock of the works and surveys identifying cat flea species.

These world results will then be compared to the scientific research led by the author in 75 French regions in close collaboration with veterinary surgeons.

The 8 species found on a total of 403 cats are *Ctenocephalides felis felis* 97,9%, *Spilopsyllus cuniculi* 0,9%, *Ctenocephalides canis* 0,5%, *Ceratophyllus sp* 0,3%, *Xenopsylla cheopis* 0,07%, *Archeopsylla erinacei* 0,07%, *Leptosylla segnis* 0,07% et *Pulex irritans* 0,04%.

We can see that *Ctenocephalides felis* occupies the most prominent position in the world, along with a more diversified parasitism in France.

KEYS WORDS : Epidemiology / Flea / Cats / France.

