

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université de Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
Département de Biologie des populations et des organismes



Mémoire

De fin d'Etude en vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Biologie
Option : Entomologie médicale

Thème

Contribution à l'identification des ectoparasites vecteurs de
maladies chez les animaux errants de la Mitidja Est

Soutenue publiquement le : 29/09/2016

Présenté par :

Mlle MERAHI Imane

Mlle BEN HENNOURE Malika

Présidente :	Mme ZERKAOUI A	MAA/BPO	Univ. Blida 1
Promoteur :	M. BENDJOURI D.	MCA / BPO	Univ. Blida 1
Examinatrice :	Mlle OUATTAR F.	MCB/BPO	Univ. Blida 1

2015 /2016

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre le chemine de la science.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude sont adressés à Monsieur *Djamel Bendjoudi Maître de Conférences A* au département de Biologie des populations et des organismes, qui a accepté d'être mon promoteur, mais aussi pour ses précieux conseils, ses orientations et ses encouragements et qui m'a dirigé lors de la rédaction de ce travail avec toute son expérience malgré la distance

Sommages respectueux.

J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements à Madame *Ahlem Zerkaoui Maître assistante A* au département biologie des population qui a bien voulu m'honorer en acceptant de présider le jury de ce mémoire, et Mademoiselle *Fahima Ouattar, Maître de conférences B* au département BPO, pour avoir accepté d'examiner le présent travail.

A Monsieur Abdelwahed Khaled, qui a accepté la réalisation de ce travail au sein de l'hôpital central de l'armée.

Je ne saurais oublier de remercier à Ghazali kahina, et Mr Lafri Ismail

Mes remerciements vont également à tous mes camarades qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicace

Je dédie le fruit de mes études :

A Mes très chers parents qui sont toujours dans mon cœur, qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite, qui m'ont encouragé dans les moments les plus difficiles.

Que Dieu les garde et les protège pour nous.

A mes grands parents et surtout mon père larbi, a ma mère nasira, A ma sœur nasrine, A mes frères morade, amine, et mon marifaroukje le souhaite une bonne vie pleine de joie et bonne heures pleine de santé

A mes cousins, A mes chères amies : lamia

A toute ma famille

A ma camarade Malika et sa famille

A tous mes enseignants de puis l'école primaire jusqu'à l'université.

A tous ceux qui me connaissent

imane

Résumé

La présente étude s'est déroulée entre mars et aout 2016 dans la région de Mitidja qui consiste en un inventaire des ectoparasites prélevés sur 60 animaux domestiques errants(chiens et chats).

Au total,900 individus d'ectoparasites ont été collectés dont 11 espèces ont été identifiées. Ces dernières appartenant à 04 familles quise répartissent sur 7 tiques,2 puces et 2 poux.

Nous avons identifié pour chaque espèce, le nombre d'individu en fonction de sexe par espèces dont les plus importantes composés essentiellement de 292 de l'espèce *Ctenocephalides filis*(129 ♂ et 163 ♀),244 *Rhipicephalus sanguineus*(71 ♂,173 ♀),78 *Ctenocephalides canis*(33 ♂, 45 ♀).

Nous avons identifié pour chaque espèce, le nombre d'hôte parasite et non parasite trouvée chez les tiques (96 parasités, 24 non parasités) ; et puces (108 parasités, 12 non parasités) ; et pour les poux on a trouvée (38 parasités, 82 non parasités).

Mots clés : inventaire, ectoparasite, chiens, chats, Mitidja fourrière

Liste des Figure

Figure 1 - Tique <i>Hyalommaegyptium</i> male face dorsale (Gr×20).....	4
Figure 2 - Cycle de vie d'une tique Ixodides	6
Figure 3 - Vue latérale d'une puce (<i>Ctenocephalidesfelis</i>)	12
Figure 4 : Principaux critères de diagnose entre <i>C. felis</i> et <i>C. canis</i>	13
Figure 5 : Vue dorsale et ventrale d'un pou Mallophage	15
Figure 6 : Matériel pour l'identification des ectoparasites.....	21
Figure 7: Tique observé sous loupe binoculaire.....	23
Figure 8: Schéma de la morphologie générale distinctive des stades nymphal et adulte des trois familles des tiques	24
Figure 9: Différents types de capitulum chez les Ixodina	25
Figure 10 - Principaux critères de diagnostique entre <i>c felis</i> et <i>canis</i>	27
Figure 11 : Pucés observé sous loupe binoculaire.....	28
Figure 12 : Technique de montage des pucés.....	29
Figure 13 : Technique de montage des pucés	29
Figure 14 : Systématique des ectoparasites des animaux domestiques.....	35
Figure 15 : Pourcentages des animaux hôtes chien et chat en fonction de sexe.....	35
Figure 16 : Morphologie externe du genre <i>Hyalomma</i> (Photo originale. 2016).....	36
Figure 17 : Morphologie externe de <i>Rhipicephalus</i> (Photo originale. 2016).....	38
Figure 18 : Répartition du nombre d'hôtes (chiens et chats) infestés par les pucés...	40
Figure 19 : Abondance des espèces de puce récolté sur chiens et chats errants.....	41
Figure 20 : Les espèces de pucés trouvés sur les chiens et chats errants.....	41
Figure 21 : Répartition du nombre d'hôtes (chiens et chats) infestés par les poux.....	42
Figure 22 : Photos des espèces de pucés identifient.....	42
Figure 23 : Effectifs des ectoparasites des animaux errants en fonction du sexe.....	43
Figure 24 : Abondance relative (AR %) des ectoparasites en fonction des familles..	46
Figure 25 : Abondance relatives des espèces d'ectoparasites des animaux.....	47
Figure 26 : Fréquence d'occurrences et constances des espèces d'ectoparasites.....	48

Liste des tableaux

Tableaux 1 : Critère d'identification des deux espèces <i>Ctenocephalides canis</i> et <i>Ctenocephalide felis</i>	1
3	
Tableaux 2 : Renseignements sur les animaux les échantonnés.....	19
Tableaux 3 : Prélèvement des ectoparasites (puce poux et tique sur les chiens et les chats).....	34
Tableaux 3 : Liste des ectoparasites d'animaux domestiques et sauvages examinés entre mars et août de l'année 2016 dans la région de Mitidja.....	34
Tableaux 4 : Nombre d'animaux domestiques examinés pendant la période mars à août de l'année 2016.....	35
Tableaux 5 : Nombre d'animaux parasitée/non parasitée par les tiques.....	36
Tableaux 6 : Nombre des animaux ; parasitée/non parasitée par les puces.....	39
Tableaux 7 : Abondance des espèces des puces récoltées sur les animaux hôtes de la Mitidja.....	40
Tableaux 8 : Le nombre des ectoparasites chez les animaux domestique.....	42
Tableau 9 : Effectifs des ectoparasites des animaux errants en fonction du sexe.....	43
Tableau 10 : Répartition des ectoparasites trouvés sur les animaux hôtes en fonction de sexe	44
Tableau 11 : Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces d'ectoparasites trouvés chez les animaux domestiques et sauvages dans la région de Mitidja.....	45
Tableau 12 : Les valeurs des abondances relatives des ectoparasites en fonction des familles	45
Tableau 13 : Abondance relatives des espèces ectoparasites des animaux examinés..	46
Tableau 14 : Fréquences d'occurrences des ectoparasites en fonction des hôtes.....	48
Tableau 15 : Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces d'ectoparasites trouvées sur les animaux (chiens et chats) errants.....	49

Table de matières

Introduction	1
1.1.-Définition des ectoparasites.....	3
1.2.- Différents types d'ectoparasites	3
1.2.1.- les tiques	3
1.2.1.1-Origine	3
1.2.1.2.- Définition.....	3
1.2.1.3.- Classification.....	4
1.2.1.4.-Morphologie des Ixodidae.....	4
1.2.1.5.-Cycle de vie	5
1.2.1.6.- Mode de vie	6
1.2.1.7.- Rôle pathogène des tiques.....	9
1.2.2.- Les puces.....	10
1.2.2.1. -Généralités.....	10
1.2.2.2.- La nutrition.....	11
1.2.2.3.- Morphologie des adultes des puces chats ' <i>Ctenocephalidesfelis</i> ' et de chien ' <i>Ctenocephalidescanis</i> '	12
1.2.2.4.- Rôles pathogène des puces.....	14
1.2.3.- Les poux:.....	15
1.2.3.1.-Généralités.....	15
1.2.3.2.-Taxonomie	15
1.2.3.3.-Morphologie.....	16
1.2.3.4.-Cycle évolutif:.....	16
1.2.3.5.-Épidémiologie.....	16
1.2.3.6.- Pathogénie-clinique.....	16
1.2.3.7.-Diagnostique.....	17
1.2.3.8.-Signes cliniques.....	17
Chapitre 2 - Matériel et méthodes	18
2.1.- Objectif de l'étude :	18
2.2.- Lieu de prélèvement:.....	18
2.3.- Matériel.....	18

2.3.1.- Population étudiée et échantillonnage.....	18
2.3.2.- Matériel de laboratoire, de collectes et d'identification des ectoparasites.....	19
2.4.- Méthodes:.....	21
2.4.1.- Collecte des ectoparasites:.....	21
2.4.2.- Identification des ectoparasites:.....	22
2.4.3.-Exploitation des résultats par des indices écologique.....	30
Chapitre III – Résultats et discussion.....	34
3.1.- Résultat de l'identification des ectoparasites des animaux domestiques et sauvages.....	34
3.1.1.- Liste systématique des ectoparasites trouvés dans la région	34
3.2.- Répartition du nombre de tiques en fonction des animaux hôtes errants (chiens et chats).....	35
3.2.1.- Principales tiques identifiées :	36
3.2.2.- Résultats concernant les puces:.....	39
3.2.3.- Résultats concernant les poux.....	41
3.3.- Répartition des ectoparasites en fonction de sexe.....	43
3.4.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure.....	44
3.4.1.- Richesse totale et moyenne.....	44
3.4.2.- Abondance relative des ectoparasites des animaux en fonction des espèces .45	
3.4.3.- Fréquence d'occurrences et constances des espèces d'ectoparasites	46
3.4.4.- Calcul de l'indice de diversité H' et d'équirépartition E aux espèces d'ectoparasites trouvés chez les animaux errants.....	47
Conclusion	57
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction

Un ectoparasite ou parasite externe, qui vit à la surface corporelle de l'être vivant représente sans doute la préoccupation principale des propriétaires d'animaux et l'un des motifs de consultation les plus récurrents en clinique des animaux domestiques. Le cycle de développement de ce parasite peut engendrer des maladies à l'hôte, dites ectoparasitoses (Deplazes *et al.*, 2011). Les ectoparasites incluent une variété d'arthropodes parasites de la classe des arachnides (tiques) ou des insectes (puce, poux piqueur et suceur). L'intérêt de la détermination taxonomique des arthropodes est lié à la médecine vétérinaire qui est essentiellement dû au risque de transmission d'agents pathogènes aux animaux et à l'homme par le biais de l'hôte animal (Sonenshine et Mather, 1994; Jongejans et Uilemberg, 2004). Il faut rappeler que les tiques qui sont des parasites hématophages obligatoires, sont connues par leurs rôles vecteurs de nombreux agents bactériens, viraux et parasitaires (Cooper, 1976). Par ailleurs, les poux sont des parasites avec une grande adaptation à la vie parasitaire. Ces insectes sont fréquents chez les mammifères domestiques et sauvages; et vivent en permanence sur le revêtement cutané de leur hôte et sont très spécifiques (Losson, 2000). On note un retard de croissance et une diminution de défenses de l'organisme, c'est la porte ouverte aux maladies parasitaires internes de toutes sortes (Muller et Kirk, 1975).

Les puces hématophages peuvent transmettre le bacille de la peste (*Yersinia pestis*), des rickettsies, des bartonnelles et jouent un rôle d'hôte intermédiaire de certains cestodes (*Dypildium*, *Hymenolepis*). Divers travaux en Algérie ont tenté de révéler l'importance pathologique potentielle des différentes espèces récoltées sur les animaux domestiques et sauvages. Cette importance est liée à la fois à l'effectif de l'espèce de la tique, au taux d'infestation, à la durée d'activité sur l'année et à son rôle (Yousfi-Monod et Aeschlimann, 1986; Ballester, 1987).

Ce travail consiste à cerner les arthropodes vecteurs des agents infectieux afin de surveiller ces derniers. Pour atteindre ces objectifs, nous avons choisi une population d'animaux errants (chiens et chats) ramenés de la Mitidja, afin d'effectuer l'identification des ectoparasites qui infestent ces animaux hôtes.

Ce manuscrit est structuré en trois chapitres dont le premier se veut une synthèse bibliographique sur les ectoparasites et leur rôle pathogène directe et indirecte. Le deuxième est consacré au matériel utilisé de même que les méthodes de collecte des parasites et leur identification. Quant au troisième chapitre, il regroupe les résultats obtenus et leurs discussions. Ce travail sera clôturé par une conclusion, et des perspectives.

1.1.- Définition d'un ectoparasite

Un **ectoparasite** est un parasite externe, qui vit sur la surface **corporelle** d'un être vivant. Son cycle de développement peut engendrer une maladie de l'hôte dite pour cette raison **ectoparasitose**

Les ectoparasites commune de l'humain sont les **siphonaptera**, ou puces les **phthiraptera** (les poux) ; les sarcoptes et autres acariens, dont les tiques (Heather *et al.*, 2013).

1.2.- Différents types d'ectoparasites

1.2.1.- Les tiques

1.2.1.1.- Origine des tiques : L'origine de ces arthropodes est mal connue, les tiques dures seraient apparues à la fin du paléozoïque, dans des zones présentant un climat chaud et humide, certainement en tant que parasites des reptiles ·

Puis à l'ère tertiaire, elles seraient devenues des parasites aussi bien des oiseaux et des mammifères, alors que certaines resteraient inféodées aux reptiles. Elles vont ensuite évoluer en s'adaptant à certains groupes d'espèces (Perez-Eid et Gilot, 1998).

1.2.1.2. – Définition : Les tiques sont des arthropodes hématophages obligatoires qui parasitent pour leur repas sanguin toutes les classes de vertébrés dans presque toutes les régions du globe et notamment en Afrique (Bowman *et al.*, 2008).

Environ 80% des bovins à l'échelle mondiale sont infestés par des tiques ; en conséquence ; elles sont les plus importantes ectoparasites de bétail et constituent un facteur limitant le développement de l'élevage dans plusieurs pays ; et une source de pauvreté des petits éleveurs (Bowman *et al.*, 2008).

A priori, les tiques tirent leur efficacité vectorielle de leur mode de vie : des repas sanguins multiples, longs et volumineux sur des hôtes diversifiés, un haut potentiel reproductif, et la subsistance des germes vectorisés lors des mues, le transport passif de ces germes sur des hôtes – ayant pour certains de vastes domaines vitaux – assure leur large diffusion (Perez-Eid, 2007).

1.2.1.3.- Classification : Les tiques dures trouvent leur place dans l'embranchement, ou phylum des arthropodes (Bourdeau, 1993). Les tiques et ses allies peuvent séparer des insectes et d'autre forme des mandibulate dans le sub-phylum des chélicérates à la base de la présence d'une paire de chélicères. Ces derniers parasites sont placés dans la classe des arachnides, sous-classe des acariens, ordre des ixodida (Perez-Eid et Gilot, 1998).

L'ordre des ixodida compte plus de 800 espèces, dont après de 670 espèces appartenant toutes à la superfamille des ixodoidea (sauf une : *Nuttalliella namaqua* qui appartient à la superfamille des Nuttallieida) (Perez-Eid et Gilot B, 1998).

Dans la classification la plus couramment utilisée, les ixodidae sont divisés en deux groupes majeurs : les prostriata et metastriata et les argasidae sont divisés en deux sous – familles, les Argasinae et les Ornithodorinae (Hoogstral et Aeschlimann, 1982).

1.2.1.4.- Morphologie des Ixodidae : Ce sont des acariens (Fig. 1) métastigmates de grandes dimensions (en moyenne, de 3 à 6 mm hors réplétion), chez qui l'on distingue quatre stades évolutifs : l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte. Le dimorphisme sexuel est en général assez marqué, le mâle présentant un écusson chitinisé beaucoup plus développé en face dorsale du corps (Bourdeau, 1993a ; Latour, 1997). Leur corps est segmenté en deux parties : le gnathostome ou capitulum (tête en latin) et l'idiosome qui est formé d'une cuticule souple à l'arrière permettant d'augmenter le volume lors de la réplétion (Wall et Schearer, 2001).



Figure 1 - Tique *Hyalomma aegyptium* male face dorsale (Gr×20)
(Meftah, 2016)

Le gnathosoma comprend le capitulum et le rostre. Celui-ci se compose de l'hypostome, ventral des chélicères, dorsales et des pédipalpes, latéraux. L'hypostome correspond à la fusion de 2 pièces buccales et porte de nombreux denticules rétrogrades. Les chélicères sont terminées par une pièce articulée portant des crochets en harpon sur leur bord externe. Elles peuvent se rétracter dans une gaine suite à l'action de muscles rétracteurs. Les pédipalpes sont formés de 4 articles et ne sont pas perforants (Bossieras et Chermette, 1991).

L'idiosome est composé d'une plaque dorsale sclérifiée (scutum) qui caractérise ces arthropodes et leur vaut l'appellation de « tiques dures ». Chez le mâle, le scutum recouvre entièrement la surface dorsale du corps tandis que chez la larve, la nymphe et la femelle. Cette plaque ne recouvre que la partie antérieure du corps. Les pattes sont formées de six segments:

coxa, trochanter-fémur, patelle, tibia, tarse terminé par une ventouse et deux griffes. La larve est hexapode tandis que la nymphe, la femelle et le mâle ont une paire de pattes supplémentaire (Wall et Scheerer, 2001).

Les coxae peuvent présenter 0,1 ou 2 épines. Quand elles sont présentes. Ces épines, plus ou moins longues seront utilisées comme critère de diagnose. Sur la première paire de pattes on retrouve un organe sensoriel : l'organe de Haller (organe possédant des soies sensorielles qui permettent de déceler une présence par détection de gaz carbonique). L'anus, ou uropore, est en position postéro – ventrale alors que l'orifice génital, ou gonopore, se trouve en position antéro-ventrale. L'uropore est contourné par un sillon anal semi-circulaire en avant chez les Ixodidae (tiques prostriata) ou en arrière en forme de coupe chez les Amblyommidae (tiques metastricata) (Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993 ; Bussieras et Chermette, 1991 ; Neveu-Lemaire, 1938).

Les tiques ne possèdent pas de poumons, mais dispose d'un système de trachées débouchant au voisinage de la hanche IV, par une paire de stigmates. Ceux-ci sont entourés d'un pérित्रème qui prend une forme ovale chez les Ixodidae et de virgule chez les Amblyommidae (Blary, 2004 ; Bourdeau, 1993).

1.2.1.5.- Cycle de vie : Il y a quatre étapes dans le cycle évolutif de la vie d'une Ixodidae, nommé l'œuf, la larve, la nymphe et l'adulte (Sonenshine, 1991).

La durée du cycle est très variable : elle dépend de l'abondance des hôtes et des conditions climatiques mais aussi de l'espèce considérée (Sauger, 2005).

La fécondation a lieu soit au sol soit sur l'hôte, la femelle se gorge ensuite pendant plusieurs après un repos d'une ou plusieurs semaines. Elle pond entre 500 et 7000 œufs durant plusieurs semaines et meurt. Les œufs éclosent après une incubation de 2 à 36 semaines (selon l'espèce et les conditions climatiques) (Rodhain et Perez-Eid, 1985).

La larve, une fois sortie de l'œuf, va se poster à l'affût sur la végétation pour son premier repas de sang. Une fois gorgée après 2 à 3 jours, la larve se laisse tomber au sol pour ainsi commencer la digestion du sang ingéré et muer au stade suivant, celui de nymphe (Fig. 2). Celle-ci va reproduire le même schéma qu'à l'état de larve mais avec un repas sanguin qui dure un peu plus longtemps, de 5 à 6 jours, pour finalement muer en adulte (Gern, 2004).

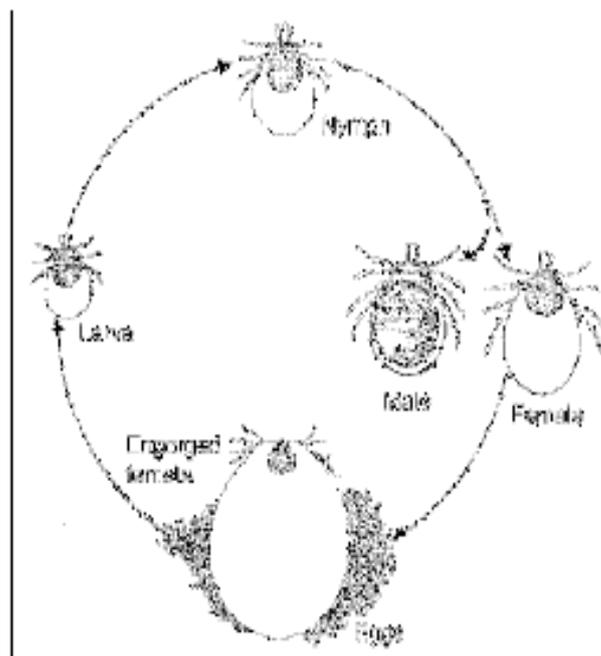


Figure 2 - Cycle de vie d'une tique Ixodidae (Urquhart *et al.*, 1987)

Les tiques peuvent vivre dans des habitats variés:

*.- **Tiques exophiles** : Elles n'ont pas d'habitat spécialisé, elles vivent dans la végétation, les fourrés ou les pâturages et chassent à l'affût sur un brin d'herbe (Savary, 2003).

*.- **Tiques pholéophiles ou endophiles** : Elles sont inféodées au moins à certains stades de leur développement à des habitats très spécialisés ou sélectifs, un terrier de rongeur par exemple, en raison des conditions microclimatiques qui y règnent. Dans certains cas, elles peuvent accomplir tout leur cycle dans les habitations : tiques domestiques ou endophiles, ex : *Rhipicephalus sanguineus* (Savary, 2003).

*.- **Tiques mixtes** : souvent, les larves et les nymphes sont pholéophiles et les adultes exophiles (Savary, 2003).

b.- La vie parasitaire : La phase parasitaire pendant laquelle se passe le gorgement des immatures et des adultes, ainsi que l'accouplement de ces derniers (un seul accouplement par femelle).

b1.- Rencontre et choix des hôtes : Les tiques sont des ectoparasites obligatoires, la rencontre avec un hôte est donc impérative à leur survie. Elles n'ont qu'une très faible aptitude aux déplacements. Les mouvements verticaux se font le long des tiges d'herbes et de graminées, et les rares horizontaux sont limités à quelques mètres. Il en résulte qu'à la

différence de la grande majorité des insectes hématophages, pour la plupart ailés, les tiques attendent le passage de l'hôte au lieu de se porter vers lui (Haller, 1992).

Les occasions de rencontre avec un hôte varient avec le comportement exophile ou endophile des espèces de tiques. Les probabilités sont plus grandes pour les endophiles: les dimensions du biotope (nid, terrier, caverne, etc.) sont réduites, et ce sont les hôtes préférentiels des tiques concernées qui y séjournent plusieurs heures par jour. Les tiques exophiles sont en attente dans un milieu aux dimensions beaucoup plus grandes, ou les passages sont relativement rares, et où les espèces rencontrées ne correspondent pas toujours à leurs préférences trophiques (Haller, 1992).

Certaines tiques sont ubiquistes (notamment pour les formes immatures des tiques exophiles comme *Ixodes ricinus*), d'autres sont plus sélectives, orientant leur choix vers un groupe de vertébrés dont l'absence entraîne à terme la disparition des acariens :

✚ Les cycles monotropes résultent d'une même sélectivité dans le choix de l'hôte à toutes les stases (Bourdeau, 1993b) Ex : *Rhipicephalus sanguineus*.

✚ Les cycles ditropes concernent les tiques dont la sélectivité des pré-imagos est différente (plutôt des petits mammifères, oiseaux, reptiles) de celle des adultes (plutôt des grands mammifères) (Bourdeau, 1993b) Ex : *Dermacentor*.

✚ Les cycles télotropes voient les pré-imagos se gorges sur les vertébrés disponibles (ils sont ubiquistes) tandis que les adultes se gorgent plutôt sur les grands mammifères (ils sont sélectifs) (Bourdeau, 1993b) Ex : *Ixodes ricinus*.

***.- Différents types de cycle :** Suivant le nombre d'hôtes nécessaires au cycle de développement, on distingue 3 types de cycles parasitaires :

✚ Les cycles monophasiques : Où toutes les stases se succèdent sur un unique vertébré abordé par la larve, sont rares : il n'y a qu'une phase parasitaire et seuls la ponte, l'incubation et les déplacements des larves en quête d'un hôte se passent sur le sol, la durée du cycle s'en voit raccourcie. Ce type de cycle est l'aboutissement d'une sélection adaptée à des conditions microclimatiques difficiles. Le cycle est donc beaucoup plus rapide (suppression de 2 phases de vie libre) la période de séjour sur l'hôte est au contraire prolongée (Rodhain et Perez, 1985).

✚ Les cycles diphasiques : Où les trois stases évoluent sur deux hôtes individuellement différents : dans la première phase, la larve gorgée mue sur l'hôte et la nymphe qui en provient

se fixe à proximité ; par la suite, la pupaison nymphale a lieu sur le sol et les adultes se fixent sur un nouvel hôte. (Rodhaie et Perez, 1985).

✚ Les cycles triphasiques : La plupart des espèces de tiques d'intérêt médical et vétérinaire, comme *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus sanguineus* ou *Dermacentor reticulatus* ont un cycle parasitaire triphasique. Dans les cycles triphasiques, les trois stades évolutifs parasitent trois hôtes différents. Le type de cycle parasitaire est caractéristique de l'espèce de tique (Bussieras et Chermette, 1991 ; Estrada-Pena *et al.*, 2004).

b.2.- Attachement et nutrition : Avant le repas, une tique se déplace sur son hôte pendant plusieurs heures à la recherche d'un site de fixation dans une zone de peau fine. Les sites d'attachement des tiques varient en fonction de la stase, de l'espèce et des hôtes. Sur les hommes, les sites préférentiels d'attachement sont la tête, le cou et l'aîne. Sur les animaux, le fanon, l'aîne, la mamelle et le scrotum portent les adultes d'espèces à hypostome long (*I. ricinus*, *Amblyomma* sp.), les *Dermacentor* sp, *Rhipicephalus* sp. Et *Haemaphysalis* sp. Adultes se fixent plus fréquemment sur le pavillon auriculaire (Lenaig, 2005).

Après sélection du site d'attachement, la tique va découper la peau avec ses chélicères qu'elle insère ensuite avec l'hypostome dans la brèche formée. Au fur et à mesure que le rostre s'enfonce, les pédipalpes s'écartent à la peau (Bourdeau, 1982 ; Castelli *et al.*, 2008).

La plupart des tiques dures ainsi que certaines larves de tiques molles secrètent ensuite une substance qui va se solidifier rapidement, modelée autour des pièces buccales. En surface, cette substance appelée «cément » prend la forme d'un cône sur lequel s'appliquent les pédipalpes, comme le montre la figure 04 ci-dessous. Elle adhère fortement à la peau et sécurise l'ancrage du parasite (Bourdeau, 1982 ; Castelli *et al.*, 2008). Ainsi que des enzymes, des substances vasotolytiques qui créent une «lacune de nutrition ». La présence d'une substance anesthésiante dans la salive de la tique rend la morsure indolore (Parola et Raoult, 2001 ; Estrada-Pena *et al.*, 2004).

Le classement des différents types de fixation se fait en fonction de la position des pièces buccales et de l'aspect du cément. On distingue deux groupes pour les tiques du genre *Ixodes*, qui sont des tiques dites longirostres. Le groupe 1 correspond à des tiques qui ne secrètent pratiquement pas de cément et dont les pièces buccales sont enfoncées profondément dans le derme. Les tiques appartenant au groupe 2 secrètent du cément et leurs pièces buccales ne sont pas ancrées en profondeur. Le cément contribue à l'ancrage du parasite dans la peau et intervient en protégeant les tissus de l'action de la salive, laquelle pourrait fragiliser

l'attachement de la tique. Inversement, il soustrait le parasite à la réponse inflammatoire de l'hôte. (Bourdeau, 1982 ; Castelli *et al.*, 2008).

L'intensité de la fixation dépend de la longueur du rostre, on distingue ainsi:

Les espèces brévirostrées (*Rhipicephalus* et *Dermacentor*) avec une fixation qui reste superficielle, on peut les retirer sans risque (seul un petit manchon hyalin reste).

Les espèces longirostre (*Ixodes* et *Amblyomma*) la traction exercée peut rompre les pièces buccales et laisser les chélicères et l'hypostome dans le tégument, ce qui peut provoquer une abcédation ou une tuméfaction (Savary, 2003).

Pendant les premières 24 à 36 heures d'attachement, la pénétration et l'attachement sont les activités prédominantes et il n'y a pas ou très d'ingestion de sang. Le risque de transmission d'agents pathogènes est très faible durant cette période (Parola et Raolt, 2001)

Le gorgement proprement dit intervient donc rapidement après la fin de la fixation par alternance des courtes périodes de succion (sang, lymphes et débris cellulaires) et de sécrétions salivaires (sécrétion et régurgitation de liquide).

La quantité de sang absorbé est variable et difficile à apprécier. Au cours du repas, les éléments nutritifs sont concentrés et l'eau est éliminée par régurgitation ou par transsudation par des orifices cuticulaires situés sur la face dorsale de la tique (Beugnet, 2002).

Si le repas est interrompu, les tiques peuvent parfois se fixer à nouveau et reprendre leur repas, soit sur le même hôte soit sur un nouvel individu, favorisant la transmission de maladies

1.2.1.7.- Rôle pathogène des tiques

a.- Rôle pathogène direct : On observe tout d'abord les lésions classiques lors d'infestation par des hématophages qui sont les désordres dermatologiques au point de fixation et les désordres hématologiques issus de la spoliation sanguine (Merchant et Taboada, 1991).

Chez l'animal, la fixation d'un grand nombre de tiques est à l'origine de cas d'anémies graves (Morel *et al.*, 2000).

***.- Pouvoir pathogène de la salive des tiques :** Trois grandes fonctions de la salive de la tique sont actuellement identifiées: la lutte contre les réponses hémostatiques, inflammatoires et immunitaires mises en place par l'hôte (Hovius *et al.*, 2008 ; Valenzuela, 2004 ; Brossard et Wikel, 2004), mais également son rôle facilitateur dans la transmission d'agents pathogènes (Nuttalla et Labuda, 2004).

*. **La propriété anti-hémostatique** : Le système hémostatique des vertébrés est l'ensemble des phénomènes physiologiques destinés à stopper le saignement au niveau d'une brèche vasculaire. Il se déroule en 3 phases: la vasoconstriction, l'agrégation plaquettaire et la cascade de coagulation. Donc, la tique va produire des molécules salivaires qui agissent au niveau de ces trois composantes de l'hémostase.

1.2.2.- Les puces

1.2.2.1.- Généralités

Les siphonaptères sont les seuls ectoparasites morphologiquement peu susceptible d'être confondu avec le reste des arthropodes (Druden et Traub, 2002). Ce sont des petits insectes hématophage, aptères, pourvus des pièces buccales de type piqueur. Leur corps aplati latéralement, des pattes adaptées au saut et ne possèdent pas d'ailes. Leur corps mesure de 1 à 8 mm, est compact et de coloration jaune clair ou brun. La systématique est basée sur les caractéristiques morphologiques des adultes (Franc, 1994). La tête est peu mobile, unie étroitement au thorax, porte une paire d'antennes à trois articles dont les pièces buccales sont adaptées à la pique. L'abdomen comporte 10 à 11 segments.

Les puces possèdent trois paires de pattes (Ducheminet *al.*, 2006 ; Bouhsira, 2014) dont la troisième paire de pattes, fortement développée, est adaptée pour le saut grâce à l'existence de substance protéique particulière la résiline ce qui permet le saut qui est relativement long (jusqu'à 40 cm) (Aubry-Roces *et al.*, 2001). Les pièces buccales sont formées d'une trompe contenant un labrum, deux mâchoires, une paire de palpes maxillaires et un labium peu développé. Les seules pièces perforantes sont les mâchoires et le labrum. Le thorax a trois segments, le premier portant parfois un « peigne » (rangée d'épines). Les pattes III sont adaptées au saut. L'abdomen comprend 10 segments, le huitième étant réduit voire caché (Borroret *al.*, 1992 ; Bussérias et Chermette, 1991) Les Siphonaptères sont tous des ectoparasites de mammifères dont l'homme ou d'oiseaux. La spécificité d'hôte n'est pas stricte. Leur fréquence est saisonnière, leur dispersion est assurée par les déplacements de l'hôte et les sauts d'individu à individu. Strictement hématophages pour les deux sexes, la peau est ponctionnée par le labrum et les mâchoires, la puce inocule sa salive puis retire sa trompe et aspire le sang (Bussérias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992).

Les puces sont des insectes holométabole (Duchemin, 2006 ; Franc, 2006 ; Bouhsira, 2014). qui accomplissent leur cycle de l'œuf à l'adulte via trois stades larvaires et un stade nymphal. Les larves ont une morphologie et un mode de vie très différents de l'adulte (Bouhsira, 2014) Les œufs sont pondus sur le pelage de l'animal mais sont non adhésifs donc tombent au sol,

s'accumulant en particulier où dort l'animal. Ils sont ovoïdes, blanchâtres, mesurant 0,5 mm de long et pondus par 2 à 12 à la fois ; une femelle peut pondre pendant plusieurs mois un total de 500 à 2000 œufs, voir plus (Bussérias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992). La durée d'incubation varie de 2 à 15 jours. Les larves vivent à l'endroit où s'est produite l'éclosion et se nourrissent de débris organiques, du sang partiellement digéré des excréments des puces adultes. La métamorphose a lieu au bout d'une dizaine de jours.

Les adultes peuvent vivre de 300 à 800 jours selon les espèces et les températures, ils résistent bien au jeûne, jusqu'à une année (Bussérias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992).

1.2.2.2.- La nutrition

Les puces adultes se nourrissent de sang en perçant la peau de l'animal qui les héberge. Elles ont besoin d'un repas par jour, et restent habituellement sur le même hôte jusqu'à leur mort. Leur espérance de vie est en théorie de plusieurs mois, mais elles sont souvent éliminées au bout d'une à trois semaines lorsque le chien ou le chat se toilette ou se mordille.

Les puces femelles pondent leurs œufs sur l'hôte : 20 œufs en moyenne par jour (une puce peut pondre jusqu'à 50 œufs en une seule journée). Une fois pondus, les œufs tombent sur le sol. Au bout de quelques jours, il en sort une larve (Muller et Kirk, 1975).

Une chaleur humide et la présence d'hôtes potentiels à proximité stimulent l'émergence des nouveaux adultes (Muller et Kirk, 1975). En effet, la puce est capable d'évaluer la présence d'hôtes potentiels grâce aux vibrations provoquées par leur déplacement dans l'environnement et au gaz carbonique dégagé par leur respiration ! **L'attente peut durer plus de 6 mois** si l'environnement n'envoie pas les signaux nécessaires

Les larves se nourrissent de débris organiques et de crottes de puces adultes laissées dans l'environnement par les hôtes. Elles ont tendance à fuir la lumière et recherchent des lieux dissimulés comme la base des fibres de tapis ou de moquettes, sous les plinthes, dans les fentes de plancher.

Une fois pleinement développée, la larve tisse un cocon dans lequel se forme la nymphe. Celle-ci donne ensuite naissance à une puce adulte qui reste abritée dans le cocon jusqu'à ce que les conditions soient favorables à sa sortie (à ce stade, on dit que la puce est un adulte « pré-émergeant »)

1.2.2.3.- Morphologie des adultes des puces de chats "*Ctenocephalides felis*" et de chien "*C. canis*"

Ctenocephalides felis et *C. canis* sont des insectes de couleur brun orangé à foncé. Leur corps comprimé latéralement et les épines du tégument inclinées d'avant en arrière facilitent leur déplacement dans le pelage de l'hôte (Beaucournu et Launay, 1990). L'adulte est constitué comme tous les insectes d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen. La tête comporte les pièces buccales de type piqueur et une paire d'antennes courtes constituées de 3 segments (Fig. 3). Le thorax dépourvu d'aile porte 3 paires de pattes, la troisième étant très développée et adaptée au saut (Grasse, 1951).



Figure 3 - Vue latérale d'une puce (*Aphaniptera*) (Poinignon, 2005)

La forme de la capsule céphalique constitue un des critères de diagnose entre *C. canis* et *C. felis* (Fig. 4). Elle est très arrondie chez *C. canis* et allongée chez *C. felis*. Les mâles des deux espèces ont une courbure céphalique plus arrondie que les femelles rendant parfois la diagnose d'espèce difficile entre mâles *C. felis* et *C. canis* lorsqu'elle est effectuée sur ce seul critère. *C. felis strongylus* présente également un front très arrondi, ce qui a été à l'origine de nombreuses confusions avec *C. canis* en Afrique où cette dernière espèce a probablement été sur-identifiée (Beaucournu et Ménier, 1998). Certains critères de diagnose doivent être utilisés avec précaution pour différencier *C. felis* et *C. canis* (Fig. 4) en se basant sur des critères morphologiques (Tab 1). Parmi ces populations, deux d'entre elles présentaient des caractéristiques de *C. canis* comme trois soies sur le métépisternum (Linardi et Santos, 2013 ; Marrugal *et al.*, 2013).

Tableau 1 - Critère d'identification des deux espèces *Ctenocephalides canis* et *C. 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

(Linardi et Santos, 2013 ; Marrugale, 2013)

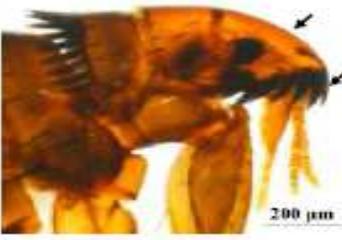
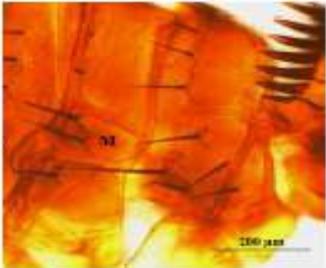
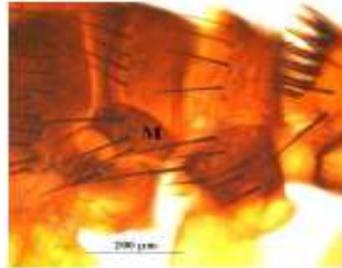
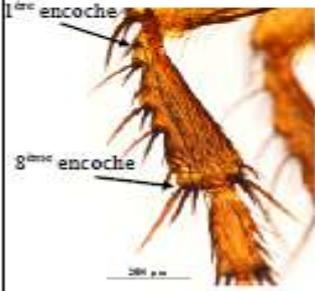
Morphologie	<i>C. felis</i>	<i>C. canis</i>
Tête et cténidie génale	 <p>200 µm</p> <p>Front long et oblique Deux premières épines de la cténidie génale de longueur équivalente</p>	 <p>200 µm</p> <p>Front arrondi Première épine de la cténidie génale 2 fois plus courte que la 2^{ème} et la 3^{ème}</p>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

Figure 4 - Principaux critères de diagnose entre *C. felis* et *C. canis* (Bouhsira, 2014).

1.2.2.4.- - Rôles pathogène des puces

a.- Rôles pathogène directe

Le rôle pathogène chez les puces se manifeste par la spoliation sanguine ou la dermatite associée aux piqûres de puces.

***.- La spoliation sanguine :** Une puce en phase de ponte consomme en moyenne 13,6 µl de sang par jour (Dryden et Gaafar, 1991) ; une infestation de 72 ♀ 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 périvulvaire.

La dermatite peut prendre, chez certains individus, une composante allergique. En effet, l'insecte injecte, dans sa salive, un anticoagulant et une haptène non protéique. Ce dernier en association avec le collagène de l'hôte forme un antigène complet à l'origine de la DAIP (Dermatite Allergique aux Piqûres de Puces). Cette dernière représente d'ailleurs la pathologie cutanée la plus courante dans le monde (Dryden et Rust, 1994), excepté au Canada où elle est devancée par la cheylletiellose (les faibles températures en sont l'explication la plus probable).

La piqûre de *Tungapenetrans*, 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 *Clostridiumtetani*,

b.- Rôle pathogène indirect

Les puces sont essentiellement connues dans leur rôle pathogène direct, mais ce sont des vecteurs d'agents pathogènes au même titre que les autres arthropodes hématophages. On connaît bien sûr le rôle joué par les puces du rat (dont *Xenopsylla cheopis*) et la puce humaine (*Pulex irritans*) dans la transmission de la peste humaine (*Yersinia pestis*), rôle découvert par Simond en 1898.

La puce du lapin (*Spilopsyllus cuniculi*) peut occasionnellement transmettre l'agent de la tularémie (*Francisella tularensis*) mais aussi le virus agent de la myxomatose. Les puces des

1.2.3.- Les poux

1.2.3.1.- Généralités

Les espèces appartenant à l'ordre des Phthiraptera sont des insectes aptères. Leur corps est comprimé dorso-ventralement. Ce sont des parasites permanents et spécifiques, Les phtirioses des carnivores, ou infestations par les poux, sont considérées comme des entomoses rares (TRIKI-YAMANI, 2013).

Les mallophages (broyeurs) sont également des insectes à métamorphose incomplète mais, à la différence des précédents, leurs pièces buccales sont disposées pour broyer. Ils se nourrissent ainsi de débris cutanés (squames) et ne sont généralement pas hématophages. Leur tête est plus large que le prothorax (Fig. 5). Leurs yeux sont réduits ou absents (Lefèvre *et al.*, 2003). Les mallophages se déplacent rapidement (Collet, 1992). Le cycle évolutif est comparable à celui des Anoploures. Les Mallophages sont constitués de quatre familles : les Trichodectes, parasites du chien, du chat et des herbivores, les Philoptéridés, parasites des oiseaux, les Ménoponidés, également parasites des oiseaux et les Gyropidés, parasites du cobaye (Bussérias et Chermette, 1991).

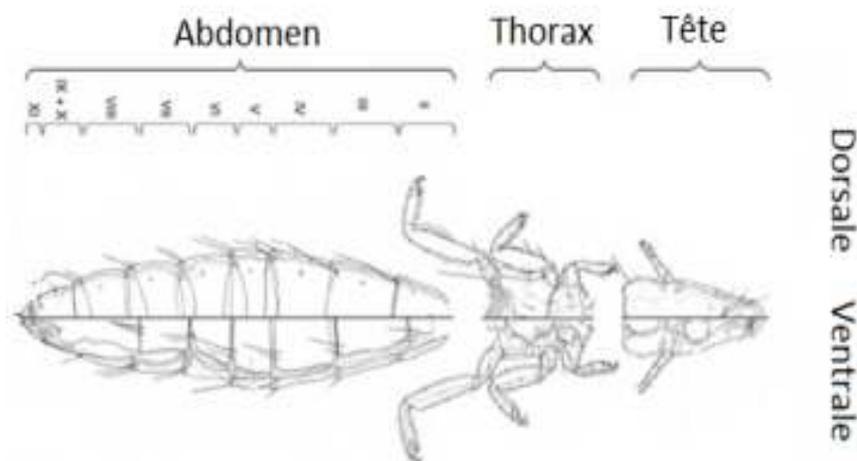


Figure 5 - Vue dorsale et ventrale d'un pou Mallophage (Smith, 2000)

1.2.3.2.- Taxonomie

La systématique des poux est donnée comme suite :

Embranchement : Arthropodes

Classe : Insectes

Ordre : Mallophages

1.2.3.3.- Morphologie

L'adulte des poux mesure 1-3mm, de couleur marron (Fig. 5) sans ailes aplati dorso-ventralement, tête aussi large ou plus large que le thorax appareil buccal de type broyeur. L'œuf de couleur blanchâtre, operculé reste attaché aux poils ou au cuir.

La nymphe est similaire a adulte (Triki-Yamani, 2013).

1.2.3.4.- Cycle évolutif

Œuf sont pondus par la femelle et restent attaché aux poils ou au cuir trois stade nymphaux. Le cycle évolutif entier se déroule sur L'hôte. La transmission se fait par contact direct ou par brossage nettoyage etc. cycle évolutif prend 3-4 semaines (Triki-Yamani, 2013).

1.2.3.5.- Épidémiologie

On suppose que les infestations de poux sont plus fréquentes à l'hiver ; le poil des animaux est plus long, il y a plus de contact entre les animaux et leur état de santé est en général moins bon. Les températures estivales sont probablement l'étales pour eux; d'ailleurs, la marge de température pour leur survie est étroite et ils ne survivent que quelques jours s'ils sont séparés de leur hôte. Les poux sont relativement spécifiques d'hôte et ils sont des parasites permanents, deux caractéristiques qui facilitent leur contrôle. Ils se transmettent plus ou moins facilement surtout par contact direct et rarement ou pas du tout par contact indirect par le personnel ou l'équipement (Villeneuve, 2003).

1.2.3.6.- Pathogénie-clinique

*.- Mammifères Problème vernal, peau irritante et prurit causent des démangeaisons, morsures et alopecie, perte de condition, faible production de laite mauvais état de la toison et de la peau chien et chat sont H.I pour *Dipilydium*) (Triki-Yamani ,2013).

*.- Oiseaux irritation diminution d'alimentation et de production d'œufs perte de sang

Direct : L'infestation par les poux se traduit en général par une dermatose squameuse, dépliante et diffuse. Ces phtiriaptères se localisent préférentiellement en région dorsale ou sur l'encolure, parfois sur la tête et la face externe des pavillons auriculaires. Les infestations massives causent du prurit, une alopecie, des excoriations et des plaies auto-induites. Des symptômes secondaires peuvent survenir également comme une asthénie, une perte de poids L'infestation massive par des poux piqueurs peut engendrer une anémie (Franc, 1994 ; Heripret, 1999 ; Menier et beaucournu, 2001 ; Duchemeinet *al.*, 2006 ; Bitam, 2010). Dans

tous les cas, de nombreuses lentes sont visibles sur les poils. Les adultes doivent être recherchés à la base.

Indirect : Ils peuvent transmettre des bactéries et des champignons qu'ils gardent de génération en génération grâce à la transmission trans-ovarienne. Les poux sont également des hôtes intermédiaires de *Dipylidium caninum* (Mehlhorn, 2001).

1.2.3.7.- Diagnostique

Les poux choisissent habituellement des endroits d'où ils seront difficilement délogés par l'hôte comme les côtés du cou, le poitrail, le dos, la partie interne des cuisses et la tête, autour du nez, des yeux ou des oreilles. S'ils sont en grand nombre, on peut les retrouver partout sur le corps. Les lentes difficiles à enlever peuvent rester sur les poils longtemps après que tous les poux aient été détruits. Il est possible de retrouver la peau de la mue lors de la flottation. Le diagnostic différentiel comprend la dermatite miliaire chez le chat et la dermatite allergique aux piqûres de puces chez le chien, ainsi que la cheyletiellose, la gale sarcoptique et la trombiculiose (Scott *et al.*, 2001).

1.2.3.8.- Signes cliniques

La plupart des animaux infestés ne manifestent aucun signe clinique et ne sont que des porteurs sains. Les animaux infestés se grattent, s'arrachant ainsi des poils et s'automutilent. Ils dorment mal et sont plus nerveux. Le poil des animaux infestés devient rêche et sec. On peut remarquer de l'alopecie, en particulier sur le dos, des croûtes ainsi que des pellicules.

Ils peuvent provoquer une dermatite ressemblant à la dermatite miliaire chez le chat et à l'allergie aux puces chez le chien. Le prurit peut être très marqué, mais des phénomènes allergiques n'ont pas été décrits (mais sont fort probables).

.....

2.1.- Objectif de l'étude

Notre étude porte sur l'inventaire des ectoparasites prélevés chez les carnivores domestiques (chiens et chats) dont la période expérimentale s'est étalée sur 06 mois de mars à août de l'année 2016. La détermination des ectoparasites est réalisée au laboratoire de parasitologie médicale de l'hôpital central de l'Armée.

Nos recherches ciblent les objectifs suivants :

- L'identification des ectoparasites qui infestent les carnivores domestiques.
- Voir l'abondance d'une espèce par rapport à une autre espèce.
- Comparer entre les ectoparasites trouvés chez les chiens et ceux des chats.

2.1.- Lieu de prélèvement (bref aperçu sur l'établissement)

La recherche des ectoparasites chez les animaux domestiques a sa voir les chiens et chats est effectuée au niveau de la fourrière canine de Boumât située près d'El-Harrach (Alger). Cet établissement dépend actuellement de Hurbal (Hygiène Urbaine d'Alger) depuis sa création en 1996 et la dissolution du d'Alger. Elle intervient sur la voie publique dans les 57 communes qui compte la wilaya d'Alger, en étroite collaboration avec le bureau communal d'Hygiène (BCH).

Le rôle de la fourrière est la lutte contre les zoonoses telles que la rage, et s'occupe également de l'abattage et de l'enfouissement des animaux errants. Les cellules qui abritent les animaux sont faites de ciment et de fer plein. Ce confort spartiate se justifie que par le fait que ces animaux seront euthanasiés par électrocution à haute tension.

2.2.- Matériel

2.2.1.- Population étudiée et échantillonnage

L'étude a porté sur des chiens et des chats errants apparemment sains, «tous venants » capturés par la fourrière canine d'Alger. Quelques prélèvements proviennent de la clinique

Chapitre II Matériel et méthodes

vétérinaire ou les étudiants de l'institut vétérinaire de Blida reçoivent un enseignement clinique pratique.

Tous ces animaux ont été choisis aléatoirement sans aucune distinction de race, d'âge ou de sexe. La répartition du prélèvement en fonction de l'espèce animale et de l'origine est rapportée dans le tableau

Tableau 02– Renseignements sur les animaux échantillonnés dans Mitidja Est

Origine	Chien	Chat	total
Fourrière canine	40	20	60
Clinique vétérinaire	1	0	1
Total	41	20	61

2.2.2.- Matériel de laboratoire, de collectes et d'identification des ectoparasites

Tout le matériel utilisé dans les prélèvements (collecte des ectoparasites) ainsi que dans le laboratoire donné comme suite :

-Pots à urines.	- Peigne
- Autocollants	- Pince
-Marqueur	- Drap blanc
- Désinfectant	- Matériel de lavage
-Epingles entomologiques	- Eau de javel
- Alcool 70°	- Savon

Le matériel pour l'identification des ectoparasites est donné comme suite (Fig. 06).

- Loupe binoculaire	- Eau distille
---------------------	----------------

Chapitre II Matériel et méthodes

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| - Boite a Pétri | -K-OH |
| - Microscope optique | - Alcool 70° et 100° |
| - Pince | - Tube sec |
| - Aiguille a dissection | - Boites de rangements |
| - Clé d'identification | |



Figure 06: Matériel pour l'identification des ectoparasites

2.3.- Méthodes

2.3.1.- Collecte des ectoparasites

Chapitre II Matériel et méthodes

Pour prélever les ectoparasites, on examine minutieusement toutes les parties du corps des animaux. Les tiques, les puces et les poux sont des ectoparasites visibles à l'œil nu, assez faciles à récolter avec une pince.

Pour chaque animal prélevé, les ectoparasites sont collectés et conservés dans des flacons numérotés contenant de l'alcool à 70° et transportés au laboratoire dans des tubes eppendorfs pour identification et numération pour un inventaire le plus complet possible (en précisant le stade immature ou adulte et le sexe).

2.3.2.- Identification des ectoparasites

Au laboratoire, l'identification des parasites est réalisée sous loupe binoculaire. Leur manipulation est effectuée dans une boîte de pétri à l'aide d'une pince. Le corps est humidifié avec de l'alcool à 70° pour éviter la dessiccation et enlever les débris. L'identification est réalisée grâce aux clés de diagnose, sur la base des caractéristiques morpho anatomiques décrites par Soulby (1968), Franc (1994 a et b), Pangui (1994) et Chartier *et al.*, (2000).

La détermination des ectoparasites est effectuée sous une loupe binoculaire grossissante après la séparation des différents groupes d'ectoparasites dans des flacons entomologiques étiqueter.

2.3.2.1.- Les tiques

L'identification du sexe dans le cas des tiques est basée sur la taille du rostre et la forme du scutum de la face dorsale (Fig. 08, 09).

Les étapes à suivre sont la séparation des tique males et femelles, et l'identification a la loupe binoculaire selon les clés d'identifications

Les clés de références utilisées pour l'identification des tiques sont celles de Bouatter (2002), Moulinier (2003), Perez-Eid (2009), Morel (1963) et Walker *et al.* (2003).

Les critères pris en considération sont :

- La position du sillon anal ;
- La forme et la taille du rostre ;

Chapitre II Matériel et méthodes

- La forme de la base du capitulum ;
- La présence ou l'absence d'un feston postérieur ;
- La comparaison entre le 2^{ème} et le 3^{ème} article du palpe.

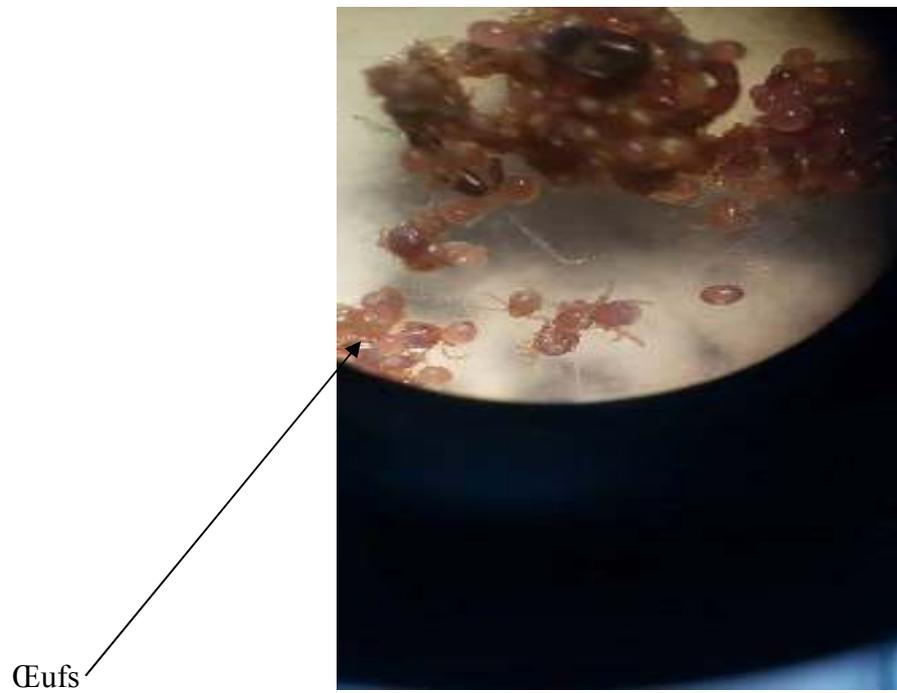


Figure 07– Tique observé sous loupe binoculaire (Gx10)

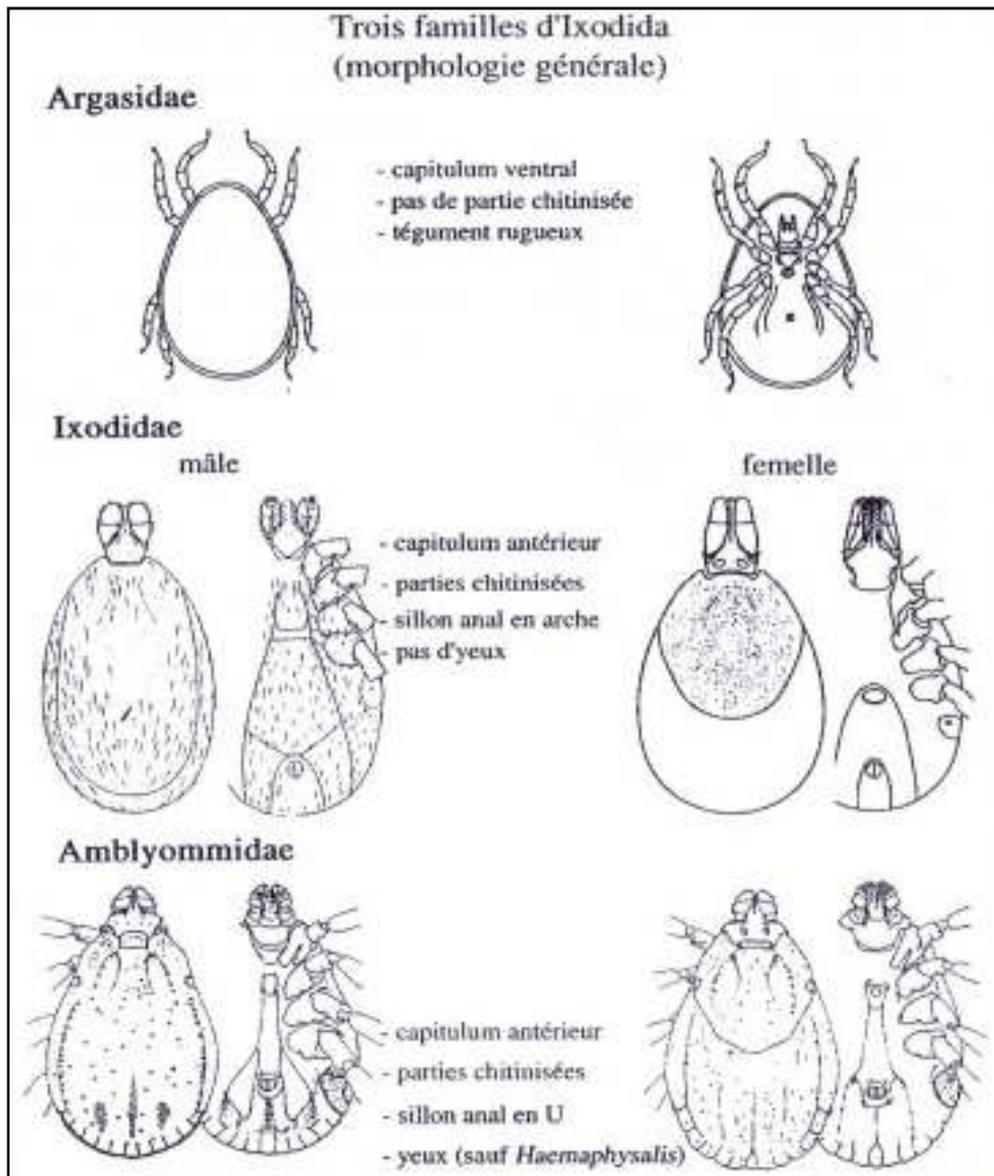


Figure 08 - Schéma de la morphologie générale distinctive des stades nymphal et adulte des trois familles(Perez-Eid, 2009)

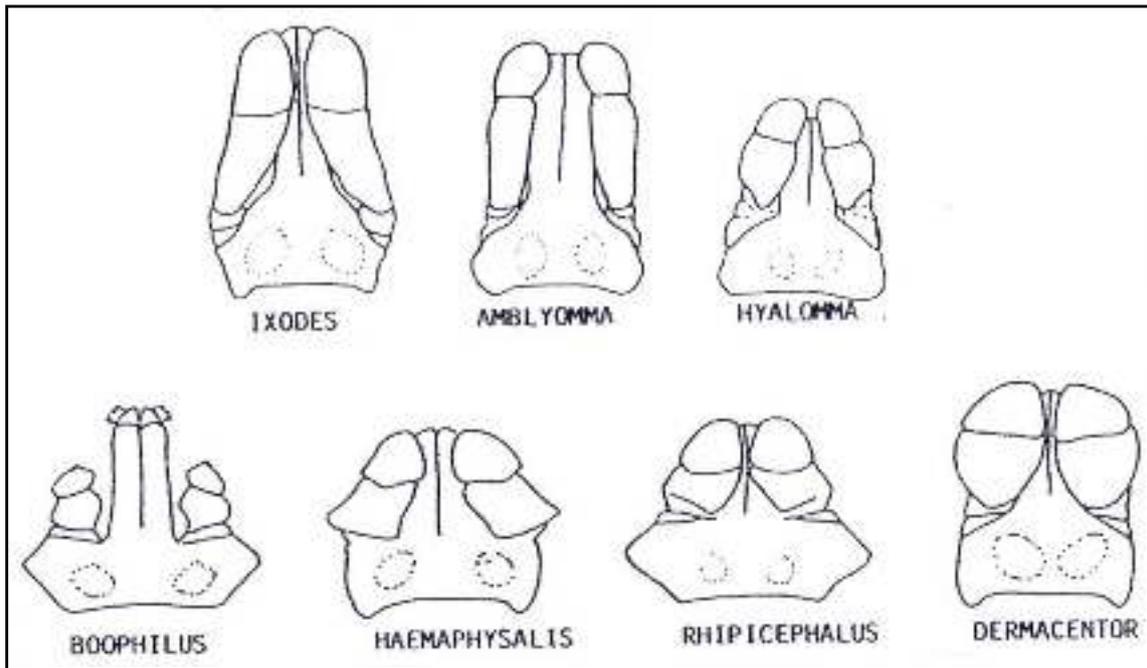


Figure09- Différents types de capitulum chez les Ixodina (Perez-Eid, 2009)

2.3.2.2.- Les puces

L'identification des puces est introduite par un éclaircissement de La chitine de l'exosquelette qui a un aspect assombrie puis un Montage.

a.- Eclaircissement

- Placer la puce dans un bécher de 25ml, contenant une solution aqueuse à 10% de potasse (K-OH) pendant 10minutes sur une plaque chauffante dans le but de dégraisser la puce.
- Placer cette dernière dans un verre de montre contenant de l'eau distillée pendant 10 min afin d'éliminer les traces de potasse.

b.- Montage

- Mettre l'échantillon dans un verre de montre contenant de l'alcool 70° ensuite 100° pendant 5-10 minutes pour chaque bain.

Chapitre II Matériel et méthodes

- Placer l'échantillon pendant une (01) seconde seulement de Toluène pour éclairer la puce.
- Placer la puce dans une goutte de baume de canada entre lame et lamelle (les pattes sont bien séparées).
- Laisser sécher.
- Réalisation de l'identification a l'aide d'un microscope d'identification photonique (Gx3).
- Observation ; identification morphologiques

1. L'identification du sexe des puces est basée sur :

La taille de la puce dont la taille de la femelle est plus grande que celle du mâle ; et les organes génitaux par l'observation sous la loupe binoculaire.

Il existe un dimorphisme de taille en faveur des femelles (Kettle, 1984) : 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.

2. L'identification des espèces selon le principe d'éclaircissement est de digérer la chitine afin de mieux visualisé les critères morphologiques d'identification lors de l'observation au microscope photonique.

Il faut rappeler que les lames préparées pour l'identification doivent être bien étiquetées genre, espèces, sexe et date.

L'identification du genre puis de l'espèce en utilisant des clés d'identification.

L'identification du genre est basée sur des caractères de certaines parties du corps de la puce :

-. Massue antennaire symétrique ou asymétrique, l'épaississement pleural du mésothorax (présent ou absent), nombre et présence des cténidies génales et pro-thoraciques, longueur du métathorax et du tergite 1.

Chapitre II Matériel et méthodes

- L'identification des puces au niveau de l'espèce est principalement basée sur la présence, le nombre et le caractère des épines et des soies, les caractères de la tête et des segments génitaux (Beaucournu et Launay, 1990 ; Beaucournu *et al.*, 2005).

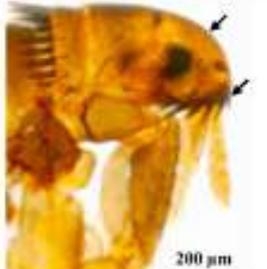
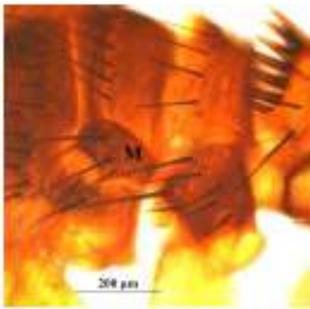
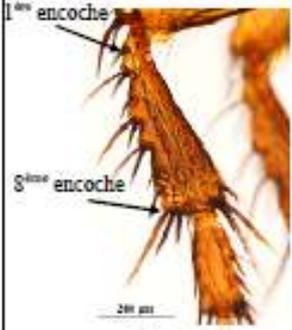
Morphologie	<i>C. felis</i>	<i>C. canis</i>
Tête et ctenidie génale	 <p>Front long et oblique Deux premières épines de la ctenidie génale de longueur équivalente</p>	 <p>Front arrondi Première épine de la ctenidie génale 2 fois plus courte que la 2^{ème} et la 3^{ème}</p>
Metepisternum	 <p>2 soies</p>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

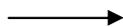
Figure 10- Principaux critères de diagnose entre *C. felis* et *C. canis*(Bouhsira, 2014)

Les étapes de montage des puces sont présentés dans les figures suivantes (Fig.12,13).



Figure 11 – puces observé sous loupe binoculaire(G x 10)

Etape 1



A



B



Figure 12 – Etapes de montages de puces (A et B)

C



D



E



Figure 13 – Etape de montage des puces ; suite (C.D. et E)

2.3.2.3.- Les poux

Les poux après montage entre lame et lamelle est observée au microscope photonique (GX 4) et (GX10). Leur identification au niveau de l'espèce est principalement basée sur la présence, le nombre et le caractère des épines et des soies

L'identification des sexes selon la taille, les organes génitaux et la présence des bandes transversales sombres sur la face dorsale chez les mâle

- Identification des puces au niveau de l'espèce est principalement basée sur la présence, le nombre et le caractère des épines et des soies.

2.4.4.-Exploitation des résultats par des indices écologique

L'exploitation des résultats du présent travail s'est faite par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques

2.4.4.1.- Utilisation de quelques indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition retenus sont, la richesse totale et moyenne, les abondances relatives, les fréquences d'occurrence et la constance.

a.- Richesse totale et moyenne

La richesse est le nombre d'espèces qui compose un peuplement (**Blondel, 1979**). **Ramade (1984)** considère la richesse en tant que l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Dans la présente étude, deux types de richesses sont calculées, la richesse totale et la richesse moyenne.

a1.- Richesse totale

D'après **Ramade (2009)**, la richesse totale (S) est le nombre des espèces que comporte le peuplement. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des

espèces qui la compose. Dans la présente recherche, la richesse totale est utilisée pour la détermination du nombre total des espèces parasitaires trouvées chez les animaux .

a2.- Richesse moyenne (Sm)

D'après **Ramade (2009)**, la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la richesse moyenne est élevée, plus l'homogénéité sera forte. Dans la présente étude, la richesse moyenne est calculée pour les espèces parasitaires trouvées chez les animaux .

b.- Fréquence centésimale

La connaissance de la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (**Ramade, 1984**). La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au total des individus Ni (**Blondel, 1975**). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement. Plusieurs auteurs parlent de dominance plus ou moins grande pour exprimer l'influence qu'une espèce est supposée exercer au sein de la biocénose.

$$F (\%) = \frac{ni}{Ni} \times 100$$

c.- Fréquence d'occurrence

Selon **Bachelier (1978)** et **Dajoz (1971)**, la fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés Pi contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés P :

$$F.O. (\%) = \frac{Pi}{P} \times 100$$

En fonction de la valeur de F.O %, nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance. Il est nécessaire dans ce cas d'utiliser la règle de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (**Scherrer, 1984**) cité par **Diomandé et al., (2001)** :

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10}N)$$

NC : est le nombre de classes

N : est le nombre total des espèces.

2.4.4.2.- Utilisation de quelques indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisée pour l'exploitation des résultats obtenus sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' et l'indice d'équitabilité E.

a.- Indice de la diversité de Shannon-Weaver

La diversité d'un peuplement H' est calculée par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

pi : Probabilité de rencontrer l'espèce i obtenu par l'équation suivante : $p_i = n_i / N$

ni : Nombre des individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

D'après **Blondel (1979)**, plus H' est grand, plus forte est la compétition interspécifique potentielle. Dans la présente recherche, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par rapport aux espèces ectoparasites.

b.- Diversité maximale (H' max.)

La diversité maximale est obtenue à partir de la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \log_2 S$$

S : est la richesse totale égale au nombre des espèces présentes.

Log2 : Le logarithme à base de deux

c.- Indice d'équitabilité

Selon **Blondel (1979)**, l'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale ($H' \text{ max.}$), il propose de l'obtenir de la façon suivante :

$$E = \frac{H'}{H' \text{ max.}}$$

E : l'équitabilité ou équirépartition.

H' : la diversité calculée exprimée en bits.

$H' \text{ max.}$: la diversité maximale également exprimée en bits.

E varie entre 0 et 1. Sa valeur tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

2.4.4.- Utilisation d'une méthode statistique : L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C)

L'analyse factorielle des correspondances graphique de contingence. Elle vise à ressembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (**Delagarde, 1983**). L'analyse factorielle des correspondances peut sur différents types de données, décrire la dépendance ou les correspondances entre deux ensembles de caractères (**Dervin, 1992**).

3.1.- Résultat de l'identification des ectoparasites chez les animaux errants (chiens et chats) de la région de la Mitidja

Dans cette partie seront présentés les résultats des ectoparasites trouvés sur les chiens et chats errants capturés dans la région de Mitidja

3.1.1.- Liste systématique des ectoparasites trouvés dans la région d'étude

L'identification des différentes espèces d'ectoparasites collectés sur les différences Animaux hôtes (chiens et chats), sont regroupés dans le tableau 3.

Tableau 3 - Liste des ectoparasites d'animaux examinés entre mars et août 2016.

Classes	Ordres	familles	Espèces	Nom commun
Arachnida	Ixodida	Amblyomidae	- <i>Rhipicephalus sanguineus</i> - <i>Rhipicephalus bursa</i> - <i>Rhipicephalus turanicus</i> - <i>Rhipicephalus spp</i> - <i>Hyalomma lusitanicum</i> - <i>Hyalomma marginatum</i> - <i>Hyalomma sp</i>	Tiques
insectes	Siphonaptera	Pulicidae	- <i>Ctenocephalides felis</i> - <i>Ctenocephalides canis</i>	Puces
	Phthiraptera	Linognathidae	- <i>Linognathus setosus</i>	Poux
	Mallophaga	Trichodectidae	- <i>Bovicola caprae</i>	
S = 2	4	4	11	3

Nous avons inventoriées 11 espèces d'ectoparasites appartenant à 2 classes, 3 ordres, et 5 familles (Tab. 3). L'ordre des Ixodida est le mieux représenté avec 07 espèces. Il est suivi par les Siphonaptera avec 2 espèces. Les autres ordres sont faiblement représentés en espèces. La représentation graphique des nombre de classes, d'ordres, de familles et d'espèces est décrite clairement dans la(figure 14)

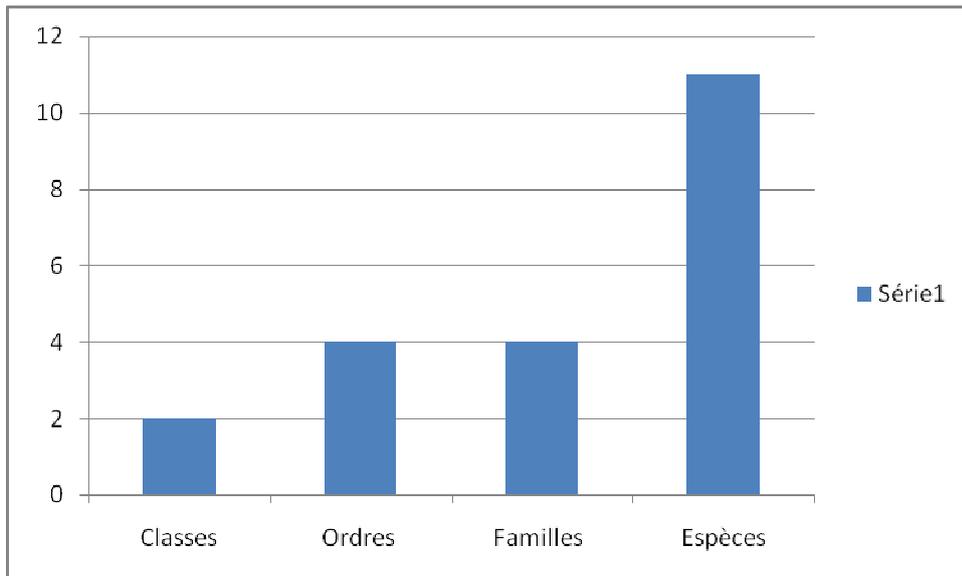


Figure 14 : Systématique des ectoparasites prélevés chez les chiens et chats errants

3.2.- Répartition du nombre de tiques en fonction des animaux hôtes errants (chiens et chats)

D'abord nous allons présentés la répartition de animaux hôtes (60 ind.) composés de chiens et chats errants ramené de la région de la Mitidja (Tab. 4; Fig.15).

Tableau 4 - Nombre d'animaux domestiques examinés en fonction du sexe.

Hôte	Mâles	femelles	Total
Chats	11	9	20
Chiens	29	11	40

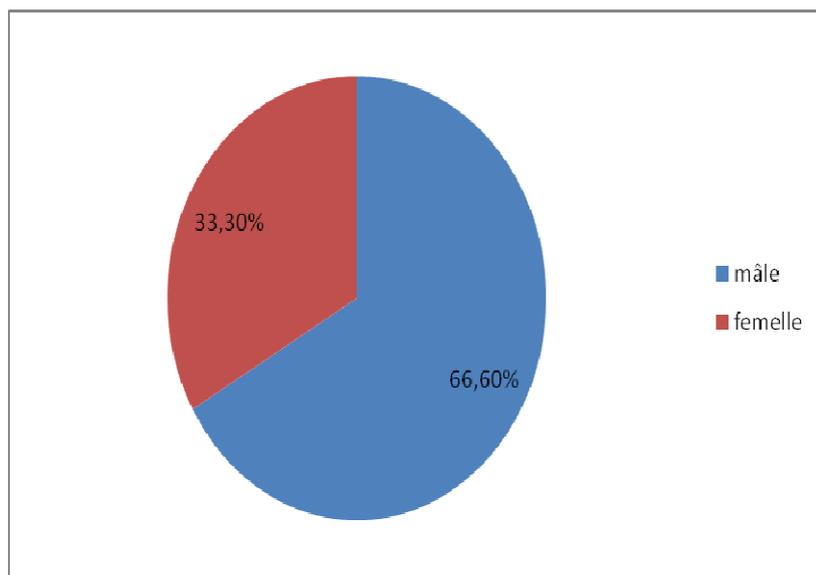


Figure 15 – Pourcentage des animaux hôtes (chiens et chats) errants en fonction de sexe

Entre la période allant de mars à aout, nous avons examinés dans la région de Mitidja un nombre total d’animaux errants égaux à 60 individus. Ces derniers sont composés de 40 ♂ et 20 ♀ Ils sont destinés pour l'étude selon le caractère parasite/non parasite. Dont les résultats sont bien développés dans le(tableau 4)

Tableau 5– Nombre d’animaux parasitée/non parasitée par les tiques

Type d’hôtes	Nb. d’hôte examinés	Nb. d’hôte parasite par les tiques	Nb. d’hôte non parasite par les tiques
Chats	20	13	07
Chiens	40	35	05
total	60	48	12

3.2.1.- Principales tiques identifiées

3.2.1.1.- Genres et espèces

Par la lumière de cette première investigation entomologique de la région de Mitidja, nous avons pu identifier deux (2) genres et 7 espèces de tiques :

Le genre *Hyalomma* représenté par les espèces suivantes : *Hyalomma sp*, *Hyalomma marginatum* et *Hyalomma lusitanicum*.

Le genre *Rhipicephalus* représenté par les espèces suivantes: *Rhipicephalus bursa* et *Rhipicephalus sanguineus* et *Rhipicephalus turanicus* et *Rhipicephalus spp*.

3.2.1.2.- Le genre *Hyalomma*

Les caractéristiques morphologiques très générales du genre sont la forme de l'idiostome, le plus souvent allongé, de couleur brun foncé, ainsi que le capitulum, généralement allongé, avec notamment le deuxième article des palpes au moins deux fois plus long que la troisième, tandis que, ventralement l'article 1 est de forme hexagonale. Tout le corps porte de nombreuses ponctuations avec, chez le male, une concentration de sillons et de dépression en région dorso-postérieure (Fig.14). Le male porte de nombreuses plaques ventrales. Males et femelles présentent des pattes aspect annelé (**Perez, 2003**).



Figure 16 : Morphologie externe du genre *Hyalomma* (**Originale, 2016**)

a.- *Hyalomma lusitanicum* : Est une tique très caractéristique, avec une combinaison exceptionnellement grande ponctuations et émail blanc sur les jambes. L'émail peut également être visible sur le scutum et conscutum. Il est caractérisé par des rainures latérales très courtes et le feston central est souvent pas visible (Walker *et al.*, 2003).

*. **Le male** : Le conscutum est de couleur foncée (mais peut-être faible blanc émail ornementation sur les omoplates) et des festons centrales est de couleur pâle (mais peut être de couleur foncée comme indiqué dans l'encart). Festons Paracentral sont séparés l'avant.

*. **La femelle** : Scutum est de couleur foncée (mais a émail blanc léger ornementation sur les omoplates) avec marge postérieure est nettement sinueuse (avec distinctement les contours concaves postérieurs aux yeux) (Walker *et al.*, 2003).

b.- *Hyalomma marginatum marginatum*

*. **Le mâle** : Espèce de grande taille, environ 5-6mm, à capitulum long, à basis capituli quadrangulaire à angles latéro-postérieur légèrement sclérosées, à palpe longs, la face dorsale des palpes porte des ponctuations de tailles moyenne et petite. Ventralement, le capitulum apparait allongé, l'ouverture génitale est au niveau des coxae 2 ; les plaques adanales ont un angle antérieur plus arrondi et les plaques sub-anales sont effilés vers leurs apex (Walker *et al.*, 2003).

*. **La femelle** : Espèce de grande taille, environ 6mm, se caractérise par un scutum hexagonal, est aussi long que large, avec la largeur maximale environ la moitié de la longueur et un bord postérieur large (Walker *et al.*, 2003).

3.2.1.3.- Le genre *Rhipicephalus*

Il se caractérise morphologiquement par un rostre court. En vue dorsale, la base du capitulum est hexagonale et on note la présence d'yeux (Fig. 16). En vue ventrale, le sillon anal est présent et les pérित्रèmes sont virgulaires (courts chez la femelle et longs chez le mâle). Le mâle a des festons et les plus souvent deux plaques adanales et deux plaques accessoires il présente parfois un prolongement caudal quand il est gorgé (Walker *et al.*, 2003).

**Mâle****Femelle****Figure 17:** Morphologie externe de *Rhipicephalus* (Originale. 2016)

a.- *Rhipicephalus bursa*

*. **Le male** : Espèces de grande taille entre 3.70-4mm, la partie postérieure du corps est bornée de 11 festons et élargie, en forme de bourse. Les plaques adanales sont presque aussi larges que longues ; les plaques stigmatiques sont en raquette (Walker *et al.*, 2003).

*. **La femelle** : Espèce de grande taille, à scutum hexogono-pentagonal, est ornée de ponctuations relativement uniformes, la partie postérieure est bornée de onze festons et est élargies. Ventralement, l'ouverture génitale est en forme de V, les stigmates ont une queue plus étroite (Walker *et al.*, 2003).

b.- *Rhipicephalus sanguineus*

Cette espèce est caractérisée par des yeux plats ; une coloration rougeâtre et un écusson dorsal avec trois sillons postérieurs nets (Walker *et al.*, 2003).

3.2.2.- Résultats concernant les puces

3.2.2.1.- Répartition du nombre de puces en fonction des hôtes examinés

807 puces récoltés sur 2 espèces hôtes, dont le résultat se résume dans le (tableau 6) et la (figure 18)

Tableau 6 – Nombre des animaux ; parasitée/non parasitée par les puces

Espèces hôtes	Nombre total examiné	Nombre parasité par les puces	Nombre non parasite par les puces
Chiens	40	36	04
Chats	20	18	02
Total	60	54	06

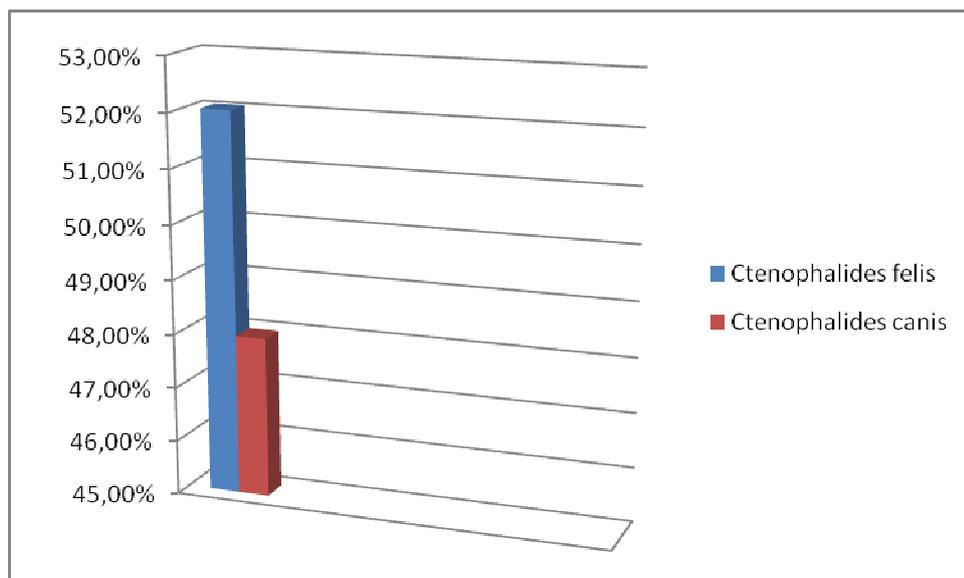


Figure 18 - Répartition du nombre d'hôtes (chiens et chats) infestés par les puces

D'après le (tableau 6) et la (figure 18) sur les 60 animaux hôtes examinés, 54 révèlent infestés par les puces et 06 sont non infestés.

3.2.2.2.- Abondance des espèces de puces récolté sur les chiens et chats errants

Les valeurs de l'abondance des différentes espèces de puces trouvés sur les animaux hôtes sont placées dans le (tableau 7) et la (figure19).

Tableau 7– l'abondance des espèces de puces récolté sur les animaux hôtes de la Mitidja

Espèces	Nombre totale	Pourcentage (%)
<i>Ctenocephalides felis</i>	420	52,04
<i>Ctenocephalides canis</i>	387	47,96

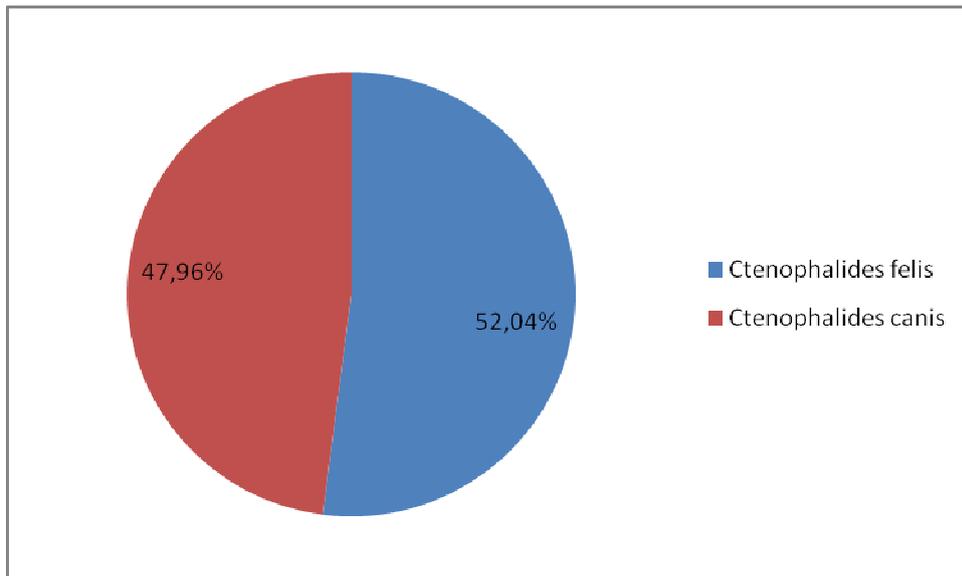


Figure 19 - Abondance des espèces de puce récoltée sur chiens et chats errants

Nous constatons d'après le (tableau 7) et la (figure 19) que l'espèce *Ctenocephalides felis* est la plus abondante avec 420 puces (52,04 %).



- A -

- B -

Figure 20 – Les espèces de puces trouvées sur les chiens et chats errants

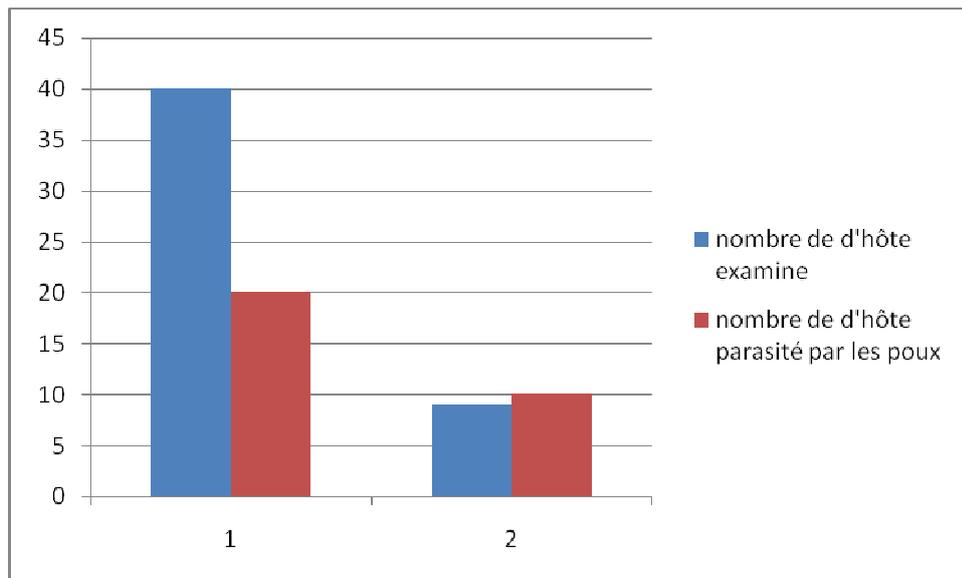
A. *Ctenophalides felis* ; B. *Ctenophalides canis*

3.2.3.- Résultats concernant les poux

Les poux récoltés sur 2 espèces hôtes (chiens et chats), dont les résultats sont placés dans le tableau 8.

Tableau 8 – Nombre des animaux ; parasitée/non parasitée par les poux

Espèces hôtes	Nombre examiné	total	Nombre parasité par les poux	Nombre non parasité par les poux
Chiens	40		9	23
Chats	20		10	18
Total	60		19	41

**Figure 21-** Répartition du nombre d'hôtes (chiens et chats) infestés par les poux

3.2.3.1.- Principales poux identifiées

a.- Genre *Linognathus* : Représenté par une seule espèce.

-. *Linognathus setosus* (n=7)

b.- Genre *Bovicola* : Avec une seule espèce.

-. *Bovicola caprinae* (n=12)

*Linognathus setosus**Bovicola caprea* ♂*Bovicola caprea* ♀**Figure 22–** Photos des espèces de poux identifiées

3.3.- Répartition des ectoparasites en fonction de sexe

D'abord nous présentons les effectifs des ectoparasites toute espèces confondus en fonction du sexe aussi bien pour les ectoparasites, que pour l'animal hôte (Tab.9)

Tableau 9 - Effectifs des ectoparasites des animaux errants en fonction du sexe

Animal hôte Sexe	Ni ectoparasites	Pourcentage (%)	Total
Femelle (35)	620	68,89	900
Male (25)	280	31,11	

Ni : nombre individus

Sur un total de 900 ectoparasites (Tab. 9), 620 individus qui représentent la majorité sont des femelles (68,89%) contre 280 mâles (31,11%) (Fig.20).

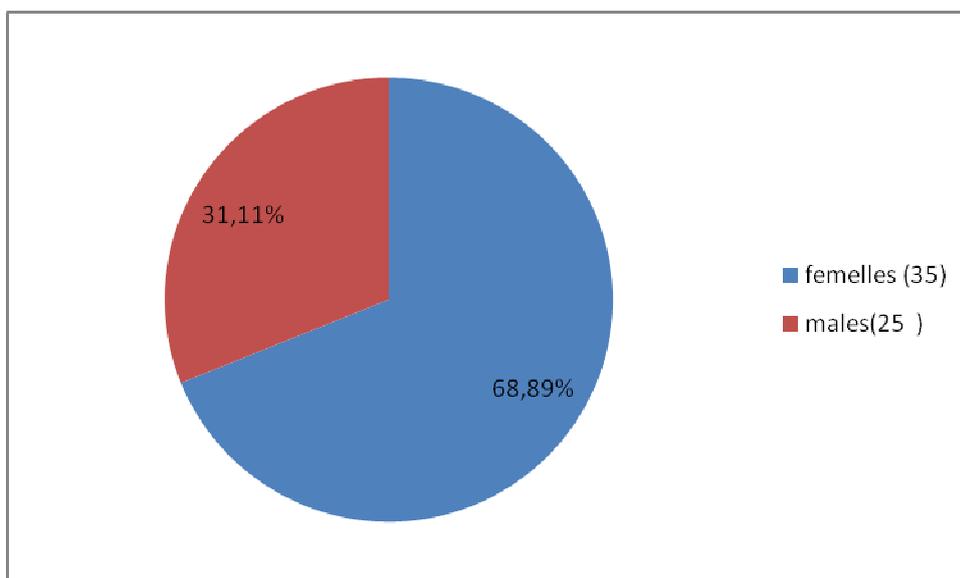


Figure 23 - Effectifs des ectoparasites des animaux errants en fonction du sexe

Les résultats de la répartition des espèces d'ectoparasites en fonction du sexe sont développés dans le tableau 9.

Tableau 10 - Répartition des ectoparasites trouvés sur les animaux hôtes en fonction de sexe

Hôtes	Parasites	Espèces	Sexe	
			♂	♀
Chats (15)	Tiques	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	45	83
		<i>Rhipicephalus bursa</i>	13	6
		<i>Hyalomma spp</i>	08	11
		<i>Hyalomma marginatum</i>	30	24
		<i>Bovicola caprae</i>	02	04
	puces	<i>Ctenocephalides felis</i>	110	138
Chiens (24)	Tiques	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	26	90
		<i>Rhipicephalus turanicus</i>	23	19
		<i>Rhipicephalus spp</i>	12	16
		<i>Hyalomma marginatum</i>	34	23
		<i>Hyalomma lusitanicum</i>	16	23
	Puces	<i>Ctenocephalides felis</i>	19	25
		<i>Ctenocephalides canis</i>	33	45
	Poux	<i>Linognathus setosus</i>	01	02
	Poux	<i>Bovicola caprae</i>	05	05
Total			386	514

D'après les résultats obtenus (Tab. 9), on remarque que les femelles des ectoparasites sont les plus abondants (514 ind.) que les mâles dont 386 sont représentés par le genre *Rhipicephalus* chez les deux types d'animaux (chiens et chats).

3.4.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure

3.4.1.- Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne de l'espèce ectoparasite capturée dans la région de Mitidja sont mentionnées dans le (tableau 11.)

Tableau 11 - Valeurs des richesses totales et moyennes des espèces d'ectoparasites trouvés chez les animaux domestiques et sauvages dans la région de Mitidja.

Hôtes	Chats	Chiens
S	7	9
Sm	8	

S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne

Les valeurs de la richesse totale (Tab. 11), obtenus de mars-août varient entre 7 et 9 espèces dont les chiens sont plus ou moins abondants en espèces par rapport aux chats avec 9 espèces. La richesse moyenne (Sm) en espèces d'ectoparasites est de 8 espèces animal hôte donc proche de la riche totale des deux espèces.

3.4.2.- Abondance relative ou fréquence centésimales

Les résultats de l'abondance relative des ectoparasites trouvés sur les animaux domestiques et sauvages en fonction des familles sont placés dans le tableau 11 et la figure 23.

Tableau 12 – Les valeurs des abondances relatives des ectoparasites en fonction des familles

Familles	Ni	AR%
Amblyommidae	483	53,67
Pulicidae	401	44,56
Trichodectidae	7	0,78
Linognathidae	9	1
Totaux	900	100

Ni : nombre d'individu ; A.R.% : abondance relative.

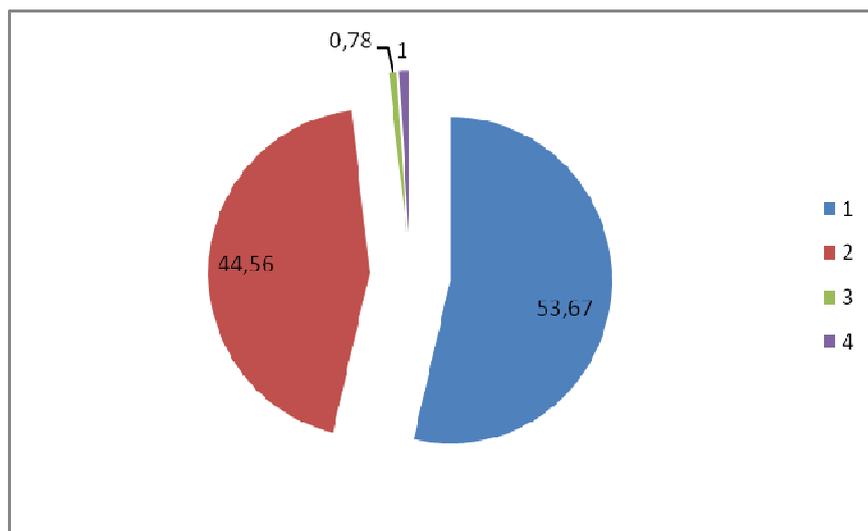


Figure 24 - Abondance relative (AR %) des ectoparasites en fonction des familles

Les ectoparasites trouvés sur les animaux errants (chiens et chats) se répartissent sur 4 familles. La famille des Amblyomidae (483 ind : AR = 52,67 %) est la plus ré pondue. Elle est suivie par les Pulicidae (401 ind : AR = 44,56 %). Les autres familles sont très faiblement représentés (Tab.12; Fig. 24).

3.4.3.- Abondance relative des ectoparasites des animaux en fonction des espèces

Dans le (tableau 12) et la (figure 2) sont consignées les abondances relatives des espèces d'ectoparasites trouvées sur deux types d'animaux errants ramenés de la Mitidja.

Tableau 13 - Abondance relatives des espèces ectoparasites des animaux examinés.

Espèce	Ni	A.R %
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	55	6,11
<i>Hyalomma marginatum</i>	65	7,22
<i>Hyalomma spp</i>	23	2,56
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	215	23,89
<i>Rhipicephalus spp</i>	44	4,89
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	112	12,44
<i>Rhipicephalus bursa</i>	34	3,78
<i>Linognathus setosus</i>	4	0,44
<i>Bovicola caprea</i>	12	1,33
<i>Ctenocephalides filis</i>	220	24,44
<i>Ctenocephalides canis</i>	116	12,89
Total	900	100

Ni : nombre individus ; A.R.% : abondance relative.

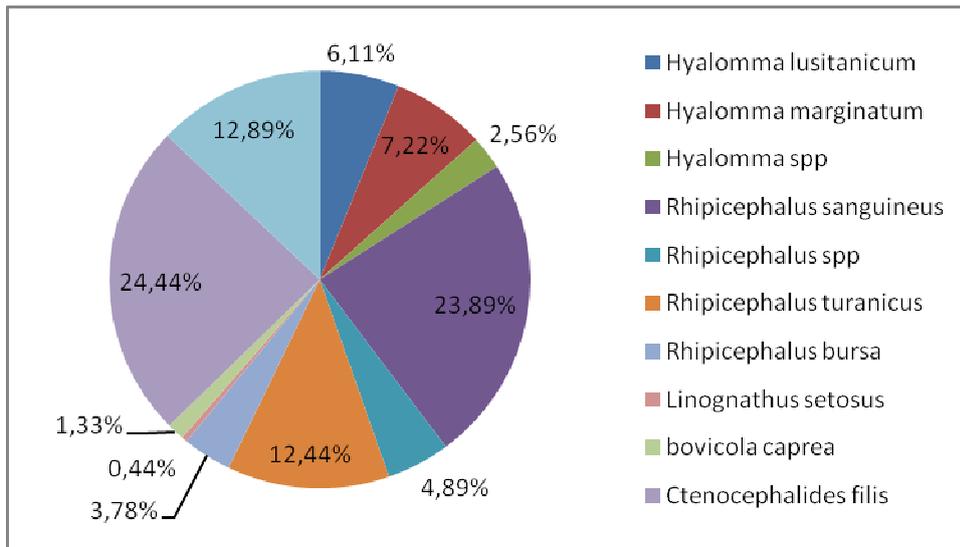


Figure 25 : Abondance relatives des espèces d'ectoparasites des animaux.

11 espèces d'ectoparasites sont inventoriées dans la région de Mitidja (Tab. 12). L'espèce *Ctenocephalides filis* est la plus ré pondue avec 215 individus (23,89 %). Vient ensuite *Rhipicephalus sanguineus* avec 220 individus (24,44 %) et *Ctenocephalides canis* avec 116 individus (12,89%), *Rhipicephalus turanicus* avec 112 individus (12,44%). Les autres espèces sont faiblement représentées.

3.4.4.- Fréquence d'occurrences et constances des espèces d'ectoparasites

Les fréquences d'occurrences sont calculées pour les espèces d'ectoparasites des animaux errants examinés entre mai et août 2015. Les valeurs des fréquences d'occurrences sont mentionnées dans le (tableau 13). Le nombre de classe calculé grâce à la formule de Sturge est de 7, 6 arrondis à 8 classes avec un intervalle de 13,21 %.

Les espèces appartenant à l'intervalle $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 13,21 \%$ sont rares.

L'intervalle $13,21 \% < \text{F.O.} \% \leq 26,42 \%$ représente les espèces assez rares.

L'intervalle $26,42 \% < \text{F.O.} \% \leq 39,63 \%$ correspond aux espèces accidentelles.

L'intervalle $39,63 \% < \text{F.O.} \% \leq 52,84 \%$ renferme les espèces accessoires.

L'intervalle $52,84 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,05 \%$ réunit les espèces régulières.

L'intervalle $66,05 \% < \text{F.O.} \% \leq 79,26 \%$ représente les espèces constantes.

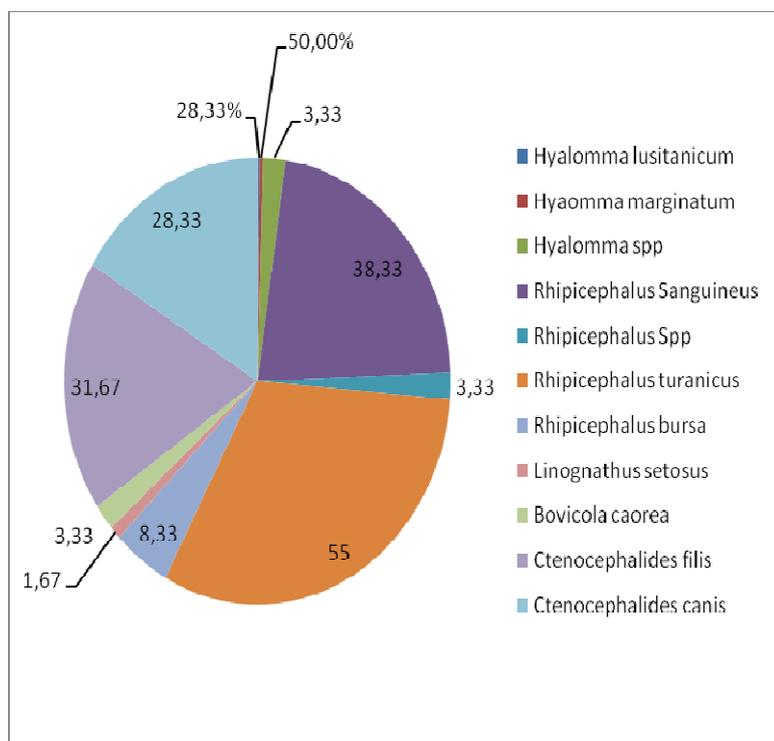
L'intervalle $79,26 \% < \text{F.O.} \% \leq 92,47 \%$ renferme les espèces fortement constantes.

L'intervalle $92,47 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ correspond aux espèces omniprésentes.

Tableau 14 - Fréquences d'occurrences des ectoparasites en fonction des hôtes

Ectoparasites hôtes	P	Pi	F.O %
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	60	17	28,33
<i>Hyalomma marginatum</i>	60	3	50
<i>Hyalomma spp</i>	60	2	3,33
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	60	23	38,33
<i>Rhipicephalus spp</i>	60	2	3,33
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	60	33	55
<i>Rhipicephalus bursa</i>	60	5	8,33
<i>Linognathus setosus</i>	60	1	1,67
<i>Bovicola caprea</i>	60	2	3,33
<i>Ctenocephalides filis</i>	60	19	31,67
<i>Ctenocephalides canis</i>	60	17	28,33

Pi: nombre de relevés ; P : Nombre d'apparition ; F.O. % : Fréquence d'occurrence.

**Figure 26** - Fréquence d'occurrences et constances des espèces d'ectoparasites

La plus part des espèces d'ectoparasites récoltées sur les animaux errants (chiens et chats) capturés appartiennent à la classe $0\% < \text{F.O. \%} \leq 13,21\%$ (des espèces rares). Ces fréquences

d'occurrences sont signalées pour *Linogathus setosus* (1,67%), *Bovicola caprea* (3,33%), *Hyalomma sp* (3,33%), *Rhipicephalus sp* (3,33%), *Rhipicephalus bursa* (8,33%).

Pour l'intervalle $26,42 \% < \text{F.O. \%} \leq 39,63 \%$ correspond aux espèces accidentelles, nous avons trouvée *Hyalomma lusitanicum* (28,33%) et *Rhipicephalus sanguineus* (38,33 %).

Pour l'intervalle $39,63 \% < \text{F.O. \%} \leq 52,84 \%$ correspond aux espèces accessoires, nous avons trouvée *Hyalomma marginatum* (50 %).

Pour l'intervalle $52,84 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,05 \%$ correspond aux espèces régulières, nous avons *Rhipicephalus turanicus* (55 %).

3.4.5.- Calcul de l'indice de diversité H' et d'équirépartition E aux espèces d'ectoparasites trouvés chez les animaux errants

Les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des espèces ectoparasites des animaux errants (chiens et chats) provenant de la Mitidja sont présentés dans le (tableau 14.)

Tableau 15– Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces d'ectoparasites trouvées sur les animaux (chiens et chats) errants.

Espèce	ni	qi= ni/N	Logqi/log2	Hi	Valeurs
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	244	0,271111	-3,228527	-0,512843	H max =logS/log2=3.48
<i>Rhipicephalus bursa</i>	19	0,021111	-3,228527	-0,118037	
<i>Rhipicephalus turanicus</i>	42	0,046667	-3,228527	-0,207276	
<i>Rhipicephalus sp</i>	28	0,031111	-3,228527	-0,156466	
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	39	0,043333	-3,228527	-0,197125	
<i>Hyalomma marginatum</i>	97	0,107778	-3,228527	-0,347963	
<i>Hyalomma sp</i>	19	0,021111	-3,228527	-0,118037	
<i>Ctenocephalides felis</i>	292	0,324444	-3,228527	-0,529287	
<i>Ctenocephalides canis</i>	111	0,123333	-3,228527	-0,374087	
<i>Linognathus setosus</i>	3	0,003333	-3,228527	-0,027555	
<i>Bovicola caprae</i>	6	0,006667	-3,228527	-0,048412	
Total	900			H' = 2,59 bits	H' (bits)=2.59 E=0.74

H' : Indice de Shannon-Weaver (bits) ; H max : Diversité maximale (bits) ; E : Equirépartition.

La valeur de diversités de Shannon-Weaver appliqué sur les ectoparasites récoltés chez les animaux errants (chiens et chats) entre mars et août obtenue est égale à **2,59 bits** (Tab.14). On peut dire que les ectoparasites trouvés sur les animaux hôtes de la région de Mitidja sont plus ou moins diversifiés.

Pour calculé l'indice d'équirépartition **E**, il faut d'abord calculer le H_{max} , qui est égale à $\log S / \log 2$, dont S (Richesse totale est la richesse totale), et donc l'indice $E = H' / H_{max}$, le

Comme H_{max} est égale à 3,48, donc la valeur de l'indice d'équirépartition E obtenu est de 0,74, et d'après cette valeur on peut dire que les espèces d'ectoparasites retrouvées sont en équilibre entre elle.

3.5.- Discussion

Les discussions portent essentiellement sur les ectoparasites récoltés depuis des animaux trouvés à l'état sauvage composé de chiens et chats capturés entre mars et août (2016) dans quelques localités de la région de la Mitidja.

Les ectoparasites recensés sur les animaux hôtes sont en nombre de 11 espèces appartenant à 4 ordres à savoir les Ixodida, les Trombidiforme, les Siphonaptera et les Phtiraptera dont 4 Familles zoologiques sont noté " Pulicidae ; Linognathidae ; Trichodectidae et Amblyomidae". Les espèces d'ectoparasites identifiées sont données comme suite *Rhipicephalus sanguineus*, *Rh. bursa*, *Rh. turanicus*; *Rh. sp.*; *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Hyalomma sp.*, *Ctenocephalides felis*, *C. canis*, *Linognathus setosus* et *Bovicola caprae*. On remarque une diversité du genre et d'espèces d'ectoparasites, ce qui peut être expliqué par les caractéristiques climatiques favorable de la région de la Mitidja. Une étude faite par Meddour-Bouderda et Meddour (2004), sur les tiques ectoparasites des animaux domestiques et sauvages (bovins, ovins, chiens, tortues, sangliers...) dans le Nord-Est Algérien, a permis d'établir la première clé d'identification de 15 espèces d'Ixodida d'Algérie concernant les larves, nymphes mâles et femelles dans 6 genres : *Ixodes*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Hyalomma*, *Haemaphysalis* et *Rhipicephalus*.

La richesse totale des espèces ectoparasites récupérées sur les animaux domestiques durant la période d'étude est de 11 espèces variant entre 0 et 4 espèces pour chaque animal. Les hôtes les plus riches en espèces sont les chats avec 4 espèces. Peut être la présence simultanée des tiques sur le chat s'explique par la notion de préférences trophiques ainsi que la spécificité parasitaire pour des espèces particulier telle que *R. sanguineus* était la tique la plus fréquemment rencontrée chez le chien « tique brune du chien ». Selon Randimby et al. (2001), certaines espèces peuvent être considérées comme ayant un spectre d'hôte large et d'autres un spectre d'hôte étroit. Effectivement, les *Ctenocephalides felis* qui est reconnue par la capacité de parasiter plus d'une cinquantaine d'hôtes (puce euryxène). Elle est pour cela considérée par certains auteurs comme la puce la moins spécifique d'hôte ce qui élargit le nombre de biotope propice, (Harman et al., 1987; Kwochka, 1987; Schemidt, 1988; Beaucournu et Menier, 1998).

Les parasites sont réparties sur 4 familles (Amblyomidae ; Pulicidae ; Linognathidae ; Trichodectidae), avec surtout les Pulicidae qui domine (AR.% = 44,56%), et les Amblyomidae (AR.% = 53.67%). Les tiques de ces deux familles n'ont pas une spécificité parasitaire vis-à-vis leurs hôtes par fréquentation des mêmes biotopes ou bien par la disparition de l'hôte primitifs, et c'est l'occasion d'acquérir un nouvel hôte.

Chapitre III Résultats et discussion

Pour les espèces ectoparasites, nous avons trouvé *Ctenocephalides felis* (24,44 %). Suivi par les *Rhipicephalus sanguineus* (23,89%). Les puces du genre *Ctenocephalides* sont en raison de leur préférence commune pour les chiens, probablement c'est les tiques les plus répandues dans le monde. Leur localisation géographique est corrélée à un climat doux, climat retrouvé dans le bassin Méditerranéen (Parola et Raoult, 2001 ; Bitamet *al.*, 2006b). Le raccourcissement des hivers et l'augmentation des saisons favorables expliquent la remontée de la zone d'extension géographique de *Ctenocephalides felis*. Cette puce des chiens préfère la chaleur et la sécheresse (Beugnet, 2009). L'extension de l'espèce *Ctenocephalides felis* est liée à celle de son hôte (Estrada-Pena, 2002). Il faut ajouter que cette espèce est inféodée au chien, bien qu'elle soit capable de se nourrir sur un grand nombre d'espèces hôtes (chats, chiens, chèvres). Selon Socolovitch *et al.*, (2008), *Ctenocephalides felis* est adaptée à la végétation au climat méditerranéen favorable pour son développement.

Notre travail sur les abondances des sexes des ectoparasites des animaux domestiques donne les résultats suivants : 386 ectoparasites ♂ (71,52 %) et 511 ♀ (28,47 %). Une dominance des *Ctenocephalides felis* (AR.% = 24,44%), suivi par *Rhipicephalus sanguineus* (AR.% = 23,89 %). Le nombre des ectoparasites chez 52 ♂ d'animaux domestiques est égale à 52 individus (71,52 %), alors que chez les 65 ♀ (28,48 %).

La plus part des espèces d'ectoparasites récoltées sur les animaux domestiques et sauvages capturés appartiennent à la classe $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 13,21 \%$ (des espèces rares). Ces fréquences d'occurrences sont signalées pour *Linogathus setosus* (1,67%), *Bovicola caprea* (3,33%), *Hyalomma* sp (3,33%), *Rhipicephalus* sp (3,33%), *Rhipicephalus bursa* (8,33%).

Pour l'intervalle $26,42 \% < \text{F.O.} \% \leq 39,63 \%$ correspond aux espèces accidentelles, nous avons trouvée *Hyalomma lusitanicum* (28,33%) *Rhipicephalus sanguineus* (38,33 %).

Pour l'intervalle $39,63 \% < \text{F.O.} \% \leq 52,84 \%$ correspond aux espèces accessoires, nous avons trouvée *Hyalomma marginatum* (50 %).

Pour l'intervalle $52,84 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,05 \%$ correspond aux espèces régulières, nous avons *Rhipicephalus turanicus* (55 %).

Les résultats relatifs aux arthropodes trouvés sur les animaux examinés sont traités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice d'équitabilité, ainsi que l'analyse factorielle des correspondances, Cançado *et al.*, (2013) n'a traité ces indices.