

République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

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'étude en vue de l'obtention du diplôme de master en Sciences
Biologiques*

Option : Entomologie médicale

Thème

**Inventaire des ectoparasites de quelques espèces animales
du parc zoologique de Ben Aknoun (Alger)**

Présenté par :

Zerrouki Souad

Soutenu publiquement le : 28/09/2016

Tachekouste Aouicha

Les membres de jury :

Président :

Mme Makhlouf C.

M.A.B (Blida1)

Examinatrice :

Mme Saighi H.

M.A.A (Blida1)

Promotrice :

Mme Tail G

M.C.A (Blida1)

Co-promotrice :

Mme Benkacimi L.

Master (Blida 1)

Année universitaire : 2015-2016

REMERCIEMENT

Tout travail de recherche n'est jamais totalement l'œuvre d'un seul individu, car il met en jeu la participation et l'aide de plusieurs personnes que nous tenons à remercier.

Tout d'abord nous tenons à remercier notre promotrice

Mme Taïl .G, qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce travail et de nous guider au cours de sa réalisation, en témoignage de son dynamisme et de son implication dans la recherche, nous exprimons par ces quelques mots de notre profonde gratitude, tout en espérant que nous étions à la hauteur de ses espérances.

Nous remercions également,

Mme Makhelouf .C, pour nous faire l'honneur de présider ce jury de thèse.

Mme Saïghí.H, pour avoir accepté d'examiner notre travail.

Mme Benkacímí.L, pour son aide précieuse et ces conseils.

Mme Marníche.F, Pour son aide tout au long de ce travail, pour sa confiance, sa disponibilité et son dynamisme.

Mme Míla. A, Pour son accueil au sein de sa structure, pour son soutien morale au cours de notre travail.

Mr Harhoura, pour son aide, son soutien et son encouragement.

Mr Nebri, pour son aide et ses conseils.

Ainsi qu'à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sans oublier l'ensemble des professeurs et personnels de la Faculté des Sciences Biologiques de l'Université de Saad Dahleb de Blida 1.

Résumé

Notre étude a pour but de contribuer à l'établissement d'un inventaire des ectoparasites de quelques animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.

La période d'étude s'est étalée du mois de Mars au mois de Juillet 2016.

Les résultats montrent que chez les oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016 l'identification de **10** espèces d'ectoparasites *Menopon* sp, *Menacanthus* sp, *Colpocephalum* sp, *Lipeurus caponis*, *Goniocotes* sp, *Lipeurus* sp, *Columbicola columbi*, *Campanulotes compar*, *Ornithodoros* sp, *Dermanyssus gallinae*, appartenant à un seul phylum les arthropodes, **2** classes, **3** ordres et **4** familles.

Chez les mammifères et les reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016, nous avons identifié **8** espèces d'ectoparasites *Pulex irritans*, *Echidnophaga gallinacea*, *Ctenocephalides felis*, *Tricholipeurus balanicus*, *Tricholipeurus* sp, *Damalinia* sp, *Rhipicephalus sanguineus*, *Hyalomma aegyptium*, appartenant à un seul phylum les arthropodes, **2** classes, **3** ordres et **3** familles.

Cette étude a permis une première description du genre *Menacanthus* sp sur le Paon bleu ainsi que l'espèce *Pulex irritans* sur le Fennec. L'espèce *Tricholipeurus balanicus*; pou habituel de l'antilope *Cervicapra* dont l'origine est asiatique a été retrouvé chez la Gazelle leptocère.

Mots clés : Ectoparasites, Animaux, Parc zoologique de Ben Aknoun, *Menacanthus*, *Tricholipeurus balanicus*, *Pulex irritans*.

Summary

Our study aims to establish an inventory of ectoparasites of some animals Ben Aknoun Zoological Park .

The study period spanned the month of March to the month of July 2016.

The results show that in birds the Ben Aknoun Zoological Park in 2016, we identified 10 species of ectoparasites :*Menopon sp*, *Menacanthus sp* , *Colpocephalum sp*, *Lipeurus Caponis*, *Goniocotes sp*, *Lipeurus sp* , *Columbicola columbi*, *Campanulotes compar* *Ornithodoros sp* , *Dermanyssus gallinae*, belonging to a single phylum arthropods, classes 2, 3 and 4 orders and families .In mammals and reptiles from Ben Aknoun Zoological park in 2016, we identified 8 species of ectoparasites *Pulex irritans*, *Echidnophaga gallinacea*, *Ctenocephalides felis*, *Tricholipeurus Balanicus*, *Tricholipeurus sp* , *Damalinia sp*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Hyalomma aegyptium*, belonging to a single phylum arthropods, classes 2, 3 orders and 3 families.

This study allowed a first description of the type *Menacanthus sp* on Peafowl and the species *Pulex irritans* on Fennec. The species *Tricholipeurus balanicus*; louse usual antelope Cervi Capra whose origin is Asian was found in the Slender-horned Gazelle.

Keywords: Ectoparasites, Pets, Zoo Ben Aknoun ,*Pulex irritans* , *Tricholipeurus balanicus* .

ملخص

الغرض من هذه الدراسة هو المساهمة في إنشاء مخزون من الطفيليات الخارجية لبعض الأنواع الحيوانية حديقة حيوان بن عكنون .

امتدت فترة الدراسة أربعة أشهر من مارس الي يوليو 2016.

هذا التحديد قد كشفت في الطيور 10 نوعا , *Menopon sp* , *Menacanthus sp*, *Colpocephalum sp*, *Lipeurus caponis* , *Goniocotes sp* , *Lipeurus sp*, *Columbicola columbi* , *Ornithodoros sp*, *Campanulotes compar*, *Dermanyssus gallinae*,

في الثدييات والزواحف، تم تحديد 08 نوعا *Pulex irritans* , *Echidnophaga gallinacea* , *Ctenocephalides felis*, *Tricholipeurus balanicus* , *Tricholipeurus sp*, *Damalinia sp*, *Rhipicephalus sanguineus* , *Hyalomma aegyptium*,

سمحت هذه الدراسة وصفا اول لنوع *Menacanthus sp* على الطاووس ونوع البرغوث المهيج على فنك. هذا النوع *Tricholipeurus balanicus* الأطباء المعتادة قملة سيرفي كبرا الذين أصلهم آسيا عثر عليها في غزال-رفيعة مقرن.

كلمات البحث: الطفيليات الخارجية، الحيوانات ، حديقة بن عكنون *Pulex irritans* , *Tricholipeurus balanicus* .*Menacanthus sp*

La liste des abréviations

C.aureus : *Canis aureus*

C.canis : *Ctenocephalides canis*

C.felis : *Ctenocephalides félis*

I.ricinus : *Ixodes ricinus*

KOH : Hydroxyde de Potassium.

L.setosus : *Linognathus setosus*

mn : Minute

S.F : Sous famille

La liste des figures :

Figure01 : Classification des tiques.....	05
Figure02 : Morphologie de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	07
Figure03 : Cycle de vie des tiques <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	09
Figure04 : Cycle de vie des poux.....	11
Figure05 : Cycle de développement de la puce <i>C.felis</i>	12
Figure06 : Le mode de prélèvement de tique.....	23
Figure 07 : Capsules céphaliques de Ctenocephalides félis mâle et femelle.....	27
Figure 08 : <i>Pulex irritans</i> , capsule céphalique et prothorax.....	28
Figure09 : Plage de petites soies spiniformes à la face interne du coxa3 chez <i>Echidnophaga gallinacea</i>	28
Figure10 : Identification du sexe chez les tiques.....	29
Figure11 : Différents types de capitulum chez les Ixodina.....	32
Figure12 : A droite <i>Goniocotes gallinae</i> femelle, à gauche <i>Lipeurus caponis</i> mâle.....	34
Figure13 : <i>Colpocephalum sp</i> mâle et femelle.....	34
Figure14 : La richesse totale des ectoparasites des oiseaux	42
Figure15 : La richesse totale des ectoparasites des mammifères et des reptiles ..	43
Figure16 : Les effectifs des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique	45
Figure17 : Les effectifs des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique	47

La liste des photos :

Photo01 : Contention manuelle du Fennec.....	21
Photo02 : Contention manuelle d'une Grue couronnée.....	22
Photo03 : Récolte de puces chez le Fennec.....	22
Photo04 : Manubrium chez <i>Pulex irritans</i>	26
Photo05 : Spermathèque chez <i>Pulex irritans</i> femelle	26
Photo06 : <i>Lipeurus sp</i> mâle et femelle (Faisan argenté).....	39
Photo07 : <i>Colpocephalum sp</i> femelle et mâle (Grue couronnée).....	39
Photo08 : <i>Ornithodoros sp</i> chez le Calopsitte.....	40
Photo09 : <i>Rhipicephalus sanguineus</i> femelle vue dorsale et ventrale (Gazelle leptocère).....	41
Photo10 : <i>Pulex irritans</i> mâle et femelle (Fennec).....	41

La liste des tableaux :

Tableau I : Liste signalétique des mammifères examinés	19
Tableau II : Liste signalétique des oiseaux examinés	20
Tableau III : Liste signalétique des reptiles examinés	20
Tableau IV : Inventaire des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	38
Tableau V : Inventaire des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun.....	40
Tableau VI : Richesse totale et moyenne des ectoparasites des oiseaux	42
Tableau VII : Richesse totale et moyenne des ectoparasites des mammifères et des reptiles	43
Tableau VIII : Les effectifs des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique	44
Tableau IX : Effectifs des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun	46
Tableau X : Fréquences centésimales des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun	48
Tableau XI : Fréquences centésimales des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun	49
Tableau XII : Fréquences d'occurrences des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun	50
Tableau XIII : Fréquences d'occurrences des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun	51

La liste des annexes :

Annexe I : Le matériel non biologique utilisé

Annexe II : Détails des identifications des poux.

Annexe III : Photos des différentes espèces d'ectoparasites
identifiées.

Annexe IV : Eclaircissement et montage des puces

GLOSSAIRE

-Biovars : Un groupe de souches bactériennes qui se distinguent des autres souches de la même espèce, sur la base de leurs caractéristiques physiologiques.

-Ectoparasite : C'est un organisme qui se nourrit du sang ou du suc tissulaire à la surface corporelle d'un être vivant.

-Hématophage : qui se nourrissent du sang d'autres animaux vivants (synonyme sanguinivore) ; se dit d'un parasite ou d'un insecte vecteur de maladie parasitaire et qui se nourrit de sang.

-Hôte : En biologie, un hôte est un organisme qui héberge un parasite, un partenaire mutuel ou un partenaire commensal, lui fournissant, en général, le gîte et le couvert. Dans le cas du parasitisme, l'organisme hébergé peut provoquer des effets néfastes pour l'hôte. L'hôte doit s'adapter pour ne pas rencontrer le parasite (par exemple en modifiant son comportement). Si la rencontre a eu lieu, l'hôte doit s'adapter pour se débarrasser du parasite (immunité).

-Vecteur : C'est un organisme qui ne provoque pas lui-même une maladie mais qui disperse l'infection en transportant les agents pathogènes d'un hôte à l'autre.

- Phylogénie: La phylogenèse ou **phylogénie** (du grec phylon, signifiant « race, tribu, espèce ») est l'étude des relations de parenté entre êtres vivants : entre individus (niveau généalogique ; seule une généalogie individuelle peut répondre à la question « qui est l'ancêtre de qui ?

- Anthropique : Du grec anthropos (homme). Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme: érosion des sols, pollution par les pesticides des sols, relief des digues.

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
 Chapitre I : Généralités sur les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire	
I.1. Caractéristiques et morphologie	2
I.2. Diversité des arthropodes et classification systématique.	2
I.2.1. Sous-phylum des tribolites.....	2
I.2.2. Sous-phylum des chélicérates.....	2
I.2.2.1. Classe des arachnides.....	3
I.2.3. Sous-phylum des antennates.....	3
I.2.3.1. Classe des crustacés.....	3
I.2.3.2. Classe des myriapodes.....	4
I.2.3.3. Classe des insectes.....	4
 II. Les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire	
II.1. Classe des arachnides.....	4
II.1.1. Sous classe des acariens.....	4
II.1.1.1. Ordre des Ixodida.....	4
II.1.1.2. Morphologie générale des tiques.....	6
II.1.1.2.1. Morphologie des Ixodidea (Ixodidae et Amblyommidae).....	6

a. Morphologie externe.....	6
b.Cycle évolutif.....	8
II.2. Classe des insectes.....	9
II.2.1.Ordre des Phtiraptères	9
II.2.1.1.Morphologie des poux.....	10
a.Morphologie externe.....	10
b.Cycle de vie.....	10
II.2.2.Ordre des siphonaptères.....	11
II.2.2.1.Mophologie des puces.....	12
a.Morphologie externe.....	12
b.Cycle de vie.....	12
III. Impact médical :	
III.1.Le rôle pathogène des tiques.....	13
III.2. Rôle pathogène des poux.....	13
III.3. Les maladies humaines transmises par les puces.....	14
III.3.1.Le rôle direct.....	14
II.3.2.Le rôle pathogène indirect.....	14
III.4.Le rôle pathogène des puces envers les animaux.....	14
IV. Les méthodes de lutte contre les ectoparasites.....	15
IV.1.La lutte contre les tiques.....	16
IV.2.La lutte contre les poux.....	16
IV.3.La lutte contre les puces.....	16

IV.3.1.La lutte chimique.....	16
IV.3.2.La lutte mécanique.....	17
IV.3.3.La lutte écologique.....	17

Chapitre II : Matériel et méthodes

I. Présentation de la zone d'étude.....	18
II. Matériel et méthodes.....	19
II.1.Matériel.....	19
II.1.1.Matériel non biologique.....	19
II.1.2.Matériel biologique.....	19
A. Les mammifères.....	19
B. Les oiseaux.....	20
C. Les reptiles.....	20
II.2.Méthodes.....	21
II.2.1.La capture des animaux.....	21
II.2.2.Collecte des ectoparasites.....	22
A. Les puces.....	22
B. Les poux.....	23
C. Les tiques et autres acariens	23
II.2.3.Identification des ectoparasites collectés.....	24
A. Montage des puces et identification	24
B. Principaux critères de diagnose des puces.....	25
C .Identification des tiques.....	29

D. Identification des Mesostigmata.....	33
E. Identification des poux.....	33
II.2.4.Exploitation des résultats par quelques indices écologiques.....	37
II.2.4.1.Richesse totale et moyenne.....	37
II.2.4.2.Fréquence centésimale ou abondance relative.....	37
II.2.4.3.Fréquence d'occurrence.....	37

Chapitre III : Résultats et discussion

I. Résultats.....	38
I.1.Inventaire des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	38
I.2.Richesse totale et moyenne des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	42
I.3.Effectifs des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	43
I.4.Fréquences centésimales des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	47
I.5.Fréquences d'occurrences des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun.....	49
II. Discussion.....	52
Conclusion et perspectives	58

Les références bibliographiques

Annexes

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

L'écologie parasitaire est une discipline en plein développement, notamment en raison de la prise en considération, par les écologues, du rôle potentiel des parasites dans les processus de régulation des populations hôtes et de leur importance sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (Barroca, 2006).

Les ectoparasites offrent en particulier une diversité de degré d'association avec l'hôte tout à fait remarquable. Certains sont aussi intimement liés à leur hôte que la plupart des endoparasites, montrant un haut niveau de spécialisation (Page et Hafner., 1996). D'autres moins spécifiques, manifestent des liens un peu plus lâches.

Nous nous sommes donc intéressés à l'étude des ectoparasites de quelques animaux (La Gazelle dorcas, le Coati roux, le Fennec, le Pigeon, le Bec croisé, la Tortue...) du parc zoologique de Ben Aknoun à Alger en essayant d'établir une contribution d'un inventaire de ces ectoparasites.

Notre première partie est la synthèse bibliographique ou nous l'avons consacrée à une présentation des arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire. Dans une seconde partie qui est la partie pratique, nous avons récoltés des ectoparasites sur les animaux du parc et nous les avons identifiés au laboratoire. Un troisième chapitre sera consacré à la présentation de nos résultats et leurs discussions. On terminera notre travail par une conclusion générale et des perspectives.

CHAPITRE I :

Généralités sur les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire



Généralités sur les arthropodes

Les arthropodes sont les premiers animaux à avoir colonisé la terre ferme .Aujourd'hui, ils forment un groupe cosmopolite, on les trouve dans des environnements naturels (déserts, forêts, abysses, montagnes,...) ou d'origine anthropique (habitations, puits de pétroles,...).Ce groupe est d'une étonnante diversité (Nowak ,2012).

I.1. Caractéristiques et morphologie :

Les arthropodes constituent l'un des embranchements les plus importants du règne animal (Rodhain et Perez , 1985) .Ils représentent 80 à 85% des espèces animales connues (Parola ,2005).Au plan morphologique, les arthropodes sont essentiellement caractérisés par un corps métamérisé à symétrie bilatérale, recouvert d'une cuticule lui tenant lieu de squelette externe .Ces segments sont reliés par une membrane articulaire (Villigrs ,1963 ;Hogue ,1993) qui assure la mobilité des différents segments du corps, ainsi qu'à l'articulation des divers segments des appendices : pièces buccal, pattes locomotrices ou préhensiles, gonopodes. C'est cette particularité qui leur a fait attribuer le nom d'arthropodes (du grec «arthron»= articulation et «pous ,podos» = pied)(Rodhain et Perez ,1985).Leur développement est entrecoupé par des mues (Grassé et Doumenc, 2000) .

I.2.Diversité des arthropodes et classification systématique :

Les arthropodes comprennent trois sous-phyla dont un phylum fossile: *les trilobites*, éteints, les *chélicérates* et les *antennates*, largement représentés actuellement.

I.2.1. Sous-phylum des trilobites :

Les *trilobites* sont des animaux marins aujourd'hui disparus, qui vivaient dans les mers du paléozoïque (= ère primaire). Ils connurent leur apogée il y a 500 millions d'années et les derniers disparurent à la fin du paléozoïque, il y a 230 millions d'années (Barnes *et al*, 2001).

I.2.2. Sous-phylum des chélicérates :

Les *chélicérates* regroupent des arthropodes possédant un corps divisé en deux parties et une paire de chélicères, sortes de crochets buccaux, mais ni mandibules,

Généralités sur les arthropodes

ni antennes. La partie corporelle antérieure est nommée *prosome* ou *céphalothorax*, la partie postérieure *opisthosome* ou *abdomen*. Les chélicérates rassemblent trois classes d'importance inégale: les *limules*, les *pycnogonides* et les *arachnides*, de loin les plus abondants, les plus répandus et les plus diversifiés (Barnes *et al*, 2001).

I.2.2.1. Classe des arachnides :

Les *arachnides* présentent un corps fait de deux parties le plus souvent distinctes: un *céphalothorax* ou *prosome* portant 6 paires d'appendices articulés (une paire de chélicères, une paire de pédipalpes et 4 paires de pattes locomotrices) et un abdomen segmenté ou non.

Les arachnides rassemblent onze ordres dont certains sont répandus sur la terre entières et d'autres presque exclusivement tropicaux: les *scorpions*, les *pseudoscorpions*, les *solifuges*, les *schizomides*, les *amblypyges*, les *uropyges*, les *palpigrades*, les *ricinules*, les *opilions*, les *araignées* et les *acariens*. Presque tous les arachnides sont des animaux terrestres (Barnes *et al*, 2001).

I.2.3. Sous-phylum des antennates :

Les *antennates* ou *mandibulates* sont caractérisés par la présence d'une paire d'antennes et de mandibules, mais ne présentent pas de chélicères (Beaumont et Cassier, 2009).

I.2.3.1. Classe des crustacés :

Les *crustacés* sont des arthropodes possédant deux paires d'antennes (antennules et antennes), contrairement aux myriapodes et insectes qui n'en possèdent qu'une, trois paires de pièces buccales (mandibules, maxillules et maxilles), jusqu'à 10 paires de pattes, des branchies pour respirer et une cuticule incrustée de sels minéraux: carbonate de calcium, phosphates de calcium et de magnésium (Beaumont et Cassier, 2009).

I.2.3.2. Classe des myriapodes :

Les *myriapodes* ou mille-pattes regroupent des arthropodes de 8 mm à 28 cm présentant une paire d'antennes, des mandibules et une respiration aérienne, grâce à des trachées, petits tubes amenant l'air nécessaire aux organes: ils font partie, avec la classe des insectes, des *trachéates*. Ils se distinguent des insectes par le grand nombre de segments et de paires de pattes: on ne trouve néanmoins aucun mille-pattes ayant mille pattes, mais, au maximum, 181 paires chez certains géophiles indigènes et 250 paires chez certains diplopodes (Beaumont et Cassier, 2009).

I.2.3.3. Classe des insectes :

Les insectes, de très loin les plus nombreux et les plus importants arthropodes terrestres et dulçaquicoles, ont un corps divisé en trois parties: une tête portant une paire d'antennes et des mandibules, un thorax provenant de la fusion de trois segments, portant trois paires de pattes et le plus souvent deux paires d'ailes, et un abdomen segmenté. Ils respirent par des trachées (Beaumont et Cassier, 2009).

II. Les arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire :

Parmi tous les arthropodes, deux classes sont d'intérêt médical et vétérinaire ; la classe des *Arachnides* et la classe des *Insectes* (Camicas *et al.* ,1998).

II.1. Classe des arachnides : Représentée par la sous classe des *acarions*.

II.1.1. Sous classe des acarions : Il existe plus de 50 000 espèces d'acarions répertoriées aujourd'hui. La classification des acarions est en cours de révision mais il est traditionnellement admis que ces arthropodes peuvent être répartis en 5 ordres : les *Astigmatés*, les *Ixodidés*, les *Mésostigmatés*, les *Prostigmatés*, et les *Cryptostigmatés*. Les quatre premiers ordres contiennent des acarions parasites des animaux domestiques (Contrairement aux *Cryptostigmatés* qui ne sont jamais parasites) (Bussiéras et Chermette, 1991 ; Kettle, 1995 ; Wall et Shearer, 2001 ; Krantz et Walter, 2009 ; Mullen et Durben, 2009).

II.1.1.1. Ordre des Ixodida : Cet ordre, d'après différents auteurs, peut se diviser en 3 sous ordre, réparties en 4 familles :

Généralités sur les arthropodes

D'un côté le sous-ordre des *Ixodina*, ou tiques dures, comportant près de 670 espèces dans le monde, appartenant toutes au sous ordre des *Ixodina* (sauf une : *Nuttalliella namaqua* qui appartient au sous ordre des *Nuttallieida*).

D'un autre côté, les *Argasina* encore appelées tiques molles qui comporteraient environ 170 espèces.

Le sous ordre des *Ixodina*, comprend deux familles bien différenciées, aussi bien sur le plan morphologique que sur le plan biologique : les *Ixodidae* et les *Amblyommidae* (Perez-Eid et Gilot, 1998). La classification des tiques est signalée dans la figure 01.

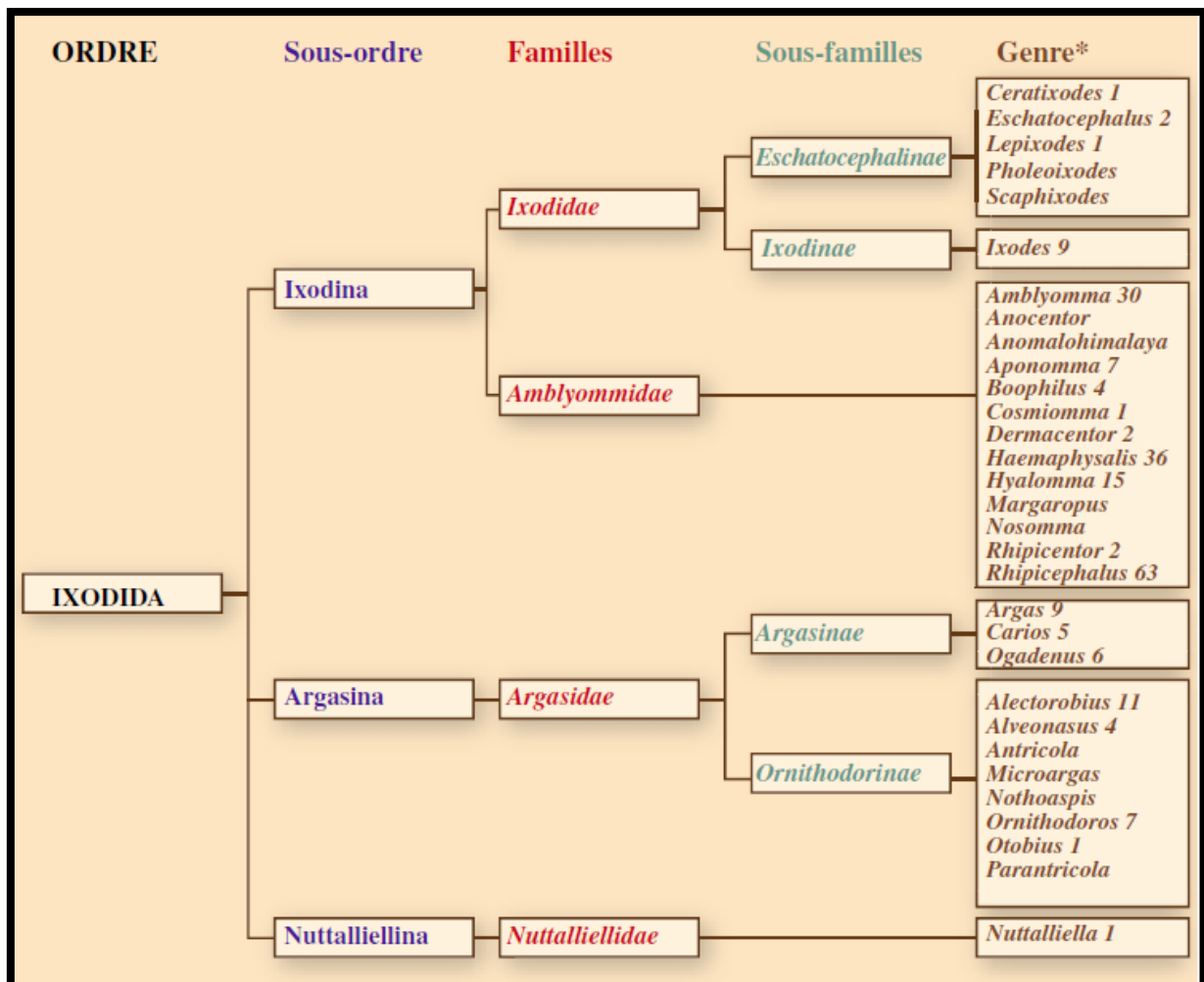


Figure 01 : Classification des tiques d'après (Camicas *et al*, 1998).

II.1.1.2. Morphologie générale des tiques dures :

II.1.1.2.1. Morphologie des Ixodina (Ixodidae et Amblyomidae) : Les tiques sont de véritables « géants » parmi les acariens, pouvant mesurer de 1.5 à 15 mm dans le cas des adultes femelles gorgées. Les tiques dures passent par quatre stades évolutifs : l'œuf, la larve, la nymphe, puis l'adulte. Les trois derniers sont qualifiés de stases et vont donc présenter des morphologies différentes (Blary, 2004).

a. Morphologie externe : Ces trois stades (Larve, nymphe, adulte) présentent un corps d'aspect globuleux, piriforme, aplati dorso-ventralement à jeun et plus ovoïde après un repas sanguin. Ce corps ovalaire est issu de la soudure du céphalothorax et de l'abdomen. Ces deux parties, antérieure et postérieure, se nomment respectivement le gnathosoma et l'idiosoma.

***Le gnathosoma** constitue la partie antérieure du corps. Il comprend la base du rostre, sclérifiée (Basis capituli ou capitulum), pouvant prendre une forme triangulaire, rectangulaire, trapézoïdale, hexagonale ou pentagonale et le rostre, lui-même composé de différents éléments. La base du rostre des adultes est développée et fixée sur des pièces sclérifiées formant le capitulum dont la pièce basale s'articule dans une échancrure du corps. Les caractères morphologiques du rostre sont des éléments essentiels à la détermination des espèces de tiques dures et à la compréhension du rôle pathogène. On distingue des tiques longirostres (rostre nettement plus long que large) et des tiques brévirostres (rostre s'inscrivant grossièrement dans un carré).

*Le reste du corps beaucoup plus volumineux, porte le nom **d'idiosoma**. Sur celui-ci, on retrouve en face dorsale un écusson chitinisé : le scutum, de couleur brun rougeâtre ou présentant des plaques émaillées chez certaines espèces des genres *Amblyomma* ou *Dermacentor*. Cet écusson est réduit chez la femelle et les stases immatures, permettant ainsi la croissance lors de la réplétion. Chez le mâle, ce scutum recouvre entièrement sa face dorsale et peut être accompagné par des plaques ventrales, ce qui explique le nom de tiques dures. Le scutum est parfois divisé sur sa surface par des sillons (Cervical, scapulaire, médiodorsal, latéral, caudal) et son bord postérieur est parfois découpé en festons au nombre de 11 plus ou moins fusionnés (Parfois absents). Sur la face dorsale se trouvent également les ocelles au niveau des pattes II.

Généralités sur les arthropodes

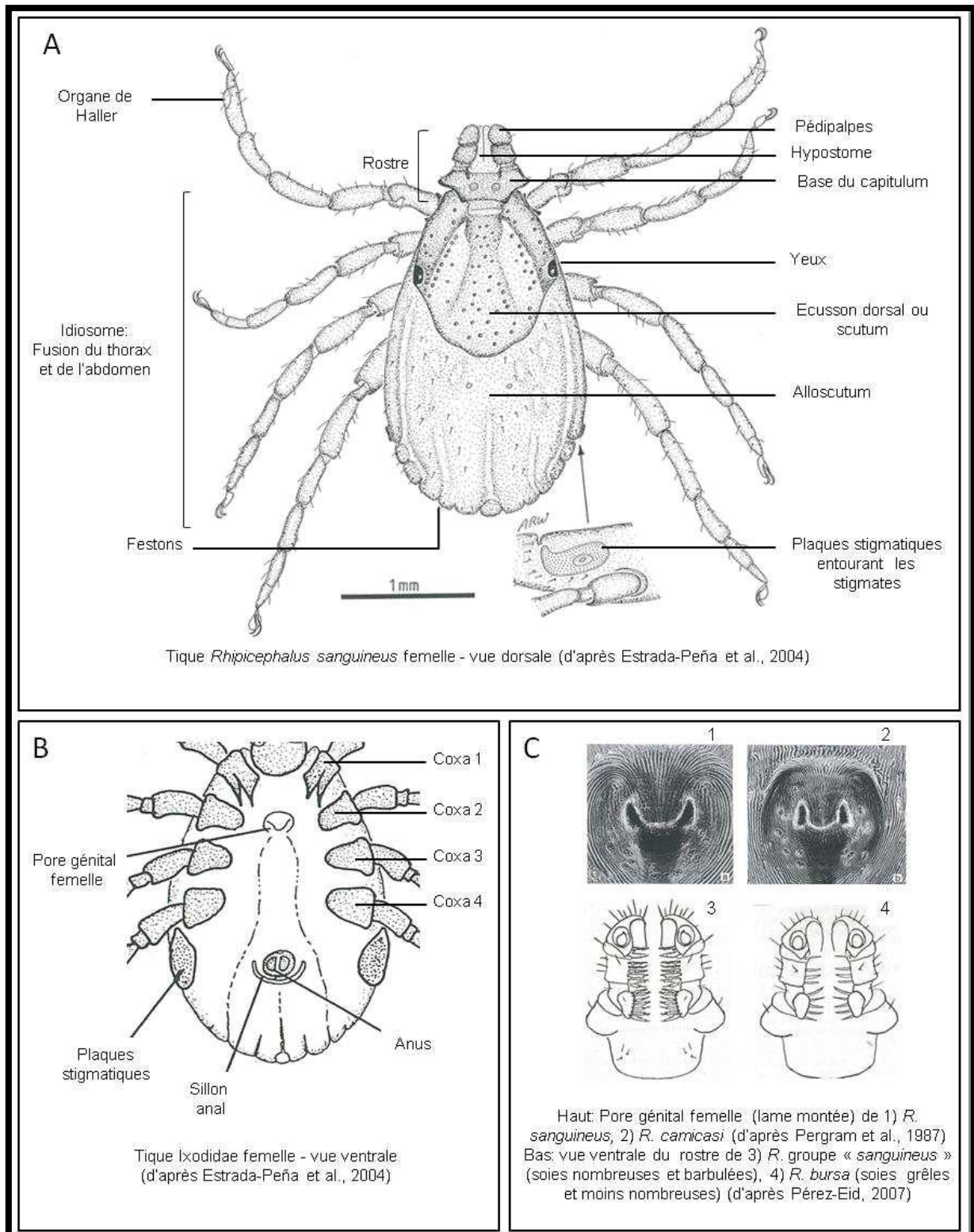


Figure02 : Morphologie de *Rhipicephalus sanguineus* (Perez-eid,2007).

La face ventrale de l'idiosoma porte les 4 paires d'appendices locomoteurs (Sauf chez la larve qui n'en compte que 3 paires), composés de 6 articles : la hanche ou coxa qui est utilisée pour la diagnose, puis le trochanter, la patella ou genua, le tibia

Généralités sur les arthropodes

et le tarse se terminant par une ventouse et 2 griffes, leur permettant un déplacement sur les objets lisses verticaux (Neveu-Lemaire, 1938 ; Chermette et Bussieras, 1991 ; Bourdeau, 1993 ;Blary, 2004).

b-Cycle évolutif :

Le cycle de développement des Ixodidae comprend quatre stades d'évolution, chaque stade aura une préférence trophique variable (Figure 04). Après l'accouplement et un repas sur l'hôte, la femelle adulte, se laisse tomber au sol et cherche un endroit pour s'abriter où elle ne sera pas exposée à la dessiccation (Wattiez et Beys, 1999).

La ponte est variable de 800 à plus de 20 000 œufs selon l'espèce et/ou la quantité de repas sanguin, la femelle meurt quelques jours après et les œufs éclosent après une embryogénèse de 20 à 50 jours, donnant des petites larves (Socolovschi et *al.* ,2008). Ces larves vont se fixer sur des micromammifères pour se gorger de sang. Après un repas de plusieurs jours, les larves se détachent et tombent au sol pour y effectuer une métamorphose en nymphes qui peut durer 2 à 8 semaines selon les espèces et les conditions climatiques (Socolovschi et *al.* 2008 ; Beau, 2008). Le repas de sang dure 4 à 6 jours (Beau, 2008).La métamorphose en adultes est en général plus longue, jusqu'à 20 à 25 semaines dans les conditions les plus défavorables (Socolovschi et *al.* 2008).

Généralités sur les arthropodes

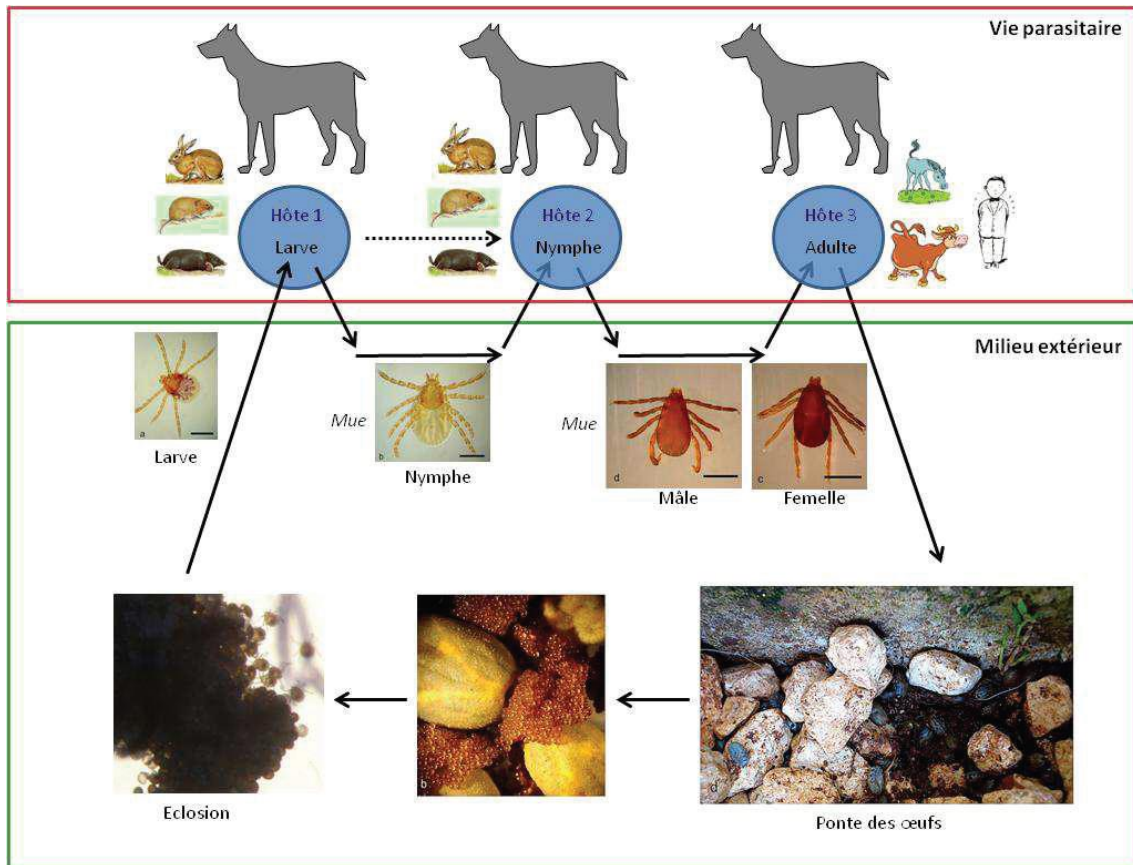


Figure03 : Cycle de vie des tiques *Rhipicephalus sanguineus* (Dantas-Torres *et al.*, 2010).

II.2. Classe des insectes : Les principaux insectes d'intérêt médical et vétérinaire appartiennent à plusieurs ordres : les *Diptères*, les *Hémiptères*, les *Siphonaptères* (Les *Aphaniptères*) et les *Phtiraptères* (Les *Anoploures*).

II.2.1. Ordre des Phtiraptères : Les Phtiraptères ou poux sont des insectes aptères, ectoparasites obligatoires de mammifères et d'oiseaux ainsi l'Homme. Ils représentent des sérieuses menaces pour la santé des êtres vivants (Homme et animal) pas seulement à cause de leur pouvoir hématophage mais aussi leur faculté de transmettre des pathogènes (Rozendaal, 1999). Plus de 5000 espèces de poux sont ectoparasites des oiseaux et des mammifères mais la plupart sont méconnus sur le plan importance médicale et vétérinaire, et sont divisées en deux groupes selon leur habitude alimentaire où on note les poux suceurs (associés aux mammifères), et broyeurs (Associés aux oiseaux) (Gary *et al.*, 2009). Ce sont, des parasites hautement spécifiques qui vont même jusqu'à préférer, chez un animal déterminé, certaines parties de la surface corporelle (Lefèvre *et al.*, 2003).

II.2.1.1. Morphologie des poux :

a-Morphologie externe : Les poux sont des insectes à corps aplati dorso-ventralement. Leurs couleurs à jeun varient en fonction de leurs hôtes habituels, allant du jaune très clair chez les sujets blonds au noir chez les sujets très bruns. Gorgés de sang, ils deviennent brun-rouge (Danis et *al.* 2007). Ils présentent des pièces buccales piqueuses et suceuses chez les *Anoploures* et broyeuses chez les *Mallophages*. A part cette différence au type de la pièce buccale les anoploures et les mallophages ont la même morphologie générale, ils ont un corps segmenté en trois parties; tête à deux courtes antennes, thorax et abdomen avec trois paires de pattes, ainsi les organes sensorielles sont peu développés et consistent à des yeux vestigiaux voir absents (Wall et Shearer, 2001 ; Petrie, 2009).

b-Cycle de vie : Le cycle se déroule entièrement sur l'hôte et ils ne peuvent survivre plus de deux jours hors l'hôte. Les poux s'accouplent plusieurs fois au cours de leur vie et la femelle fécondée pond 5 à 10 œufs (Lentes) par jour et 300 à 400 au cours de sa vie; sauf pour *Pthirus pubis* qui ne pond pas plus de 3 œufs par jour (Wall et Shearer, 2001). Chaque œuf ou lente est fixé sur le poil par une substance collante et est visible à l'œil nu (Lefèvre *et al.*, 2003). L'éclosion se fait au bout de 6 jours et libère une larve très fragile, la mue se poursuit trois fois (Jusqu'à la larve 5), la durée totale du cycle est en moyenne de 18 jours selon les espèces (Bussiéras et Chermette., 1992 ; Danis et *al.*, 2007).

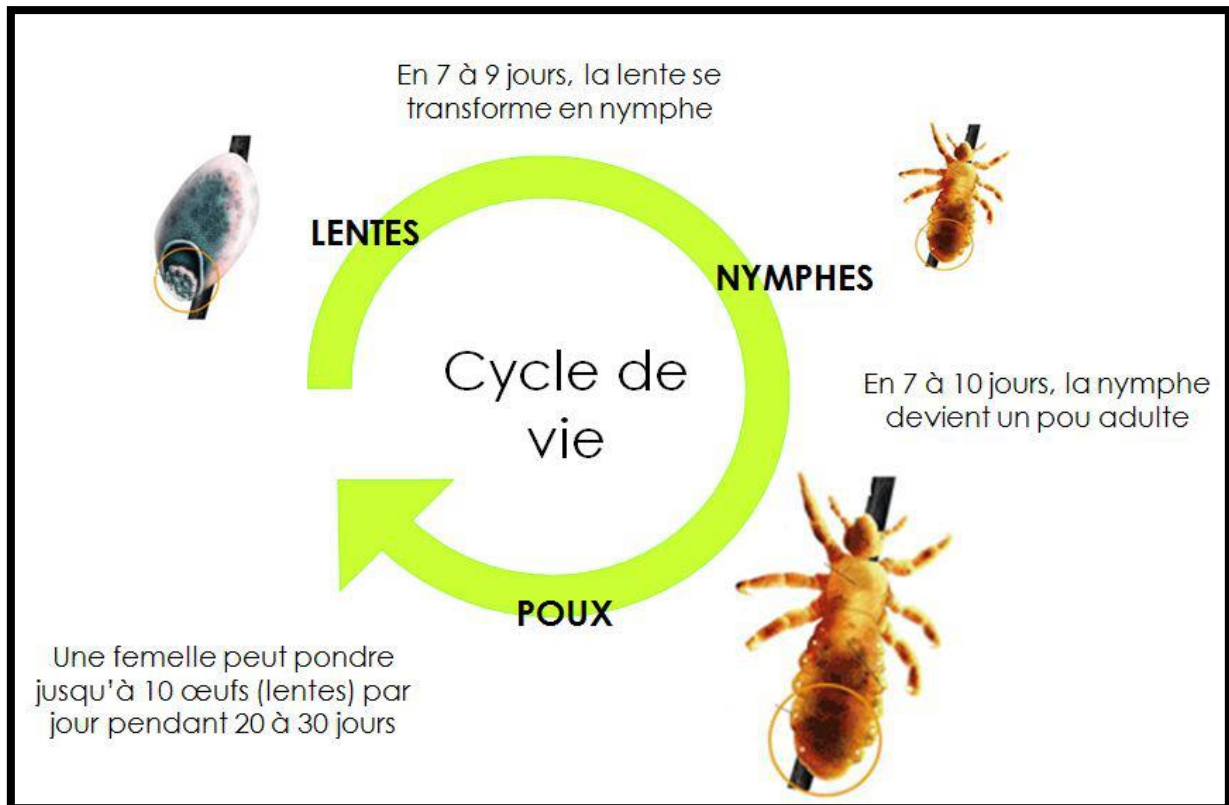


Figure04 : Cycle de vie des poux (Anonyme 1,2016)

II.2.2.Ordre des Siphonaptères : Les puces sont des insectes aptères piqueurs de petite taille (1-8mm) holométaboles appartenant à l'ordre des Siphonaptères (Anciennement Aphaniptères), ayant un corps aplatis latéralement. Elles ont une très grande importance comme étant vecteurs de plusieurs agents pathogènes dans plusieurs régions du monde. Environ 2574 espèces appartenant à 16 familles et 238 genres ont été répertoriées, mais quelques espèces seulement sont considérées comme pathogènes à l'Homme (Duchemin et *al.* 2006 ; Franc, 2006 ; Bitam et *al.* 2010a).

Les principales espèces d'intérêt vétérinaire sont:

- *Pulex irritans*, parasite cosmopolite de l'homme, des carnivores, du porc.
- *Ctenocephalides felis* et *C. canis*, parasites cosmopolites des carnivores essentiellement mais aussi exceptionnellement des ruminants.
- *Echidnophaga gallinacea*, parasite des volailles, parfois des mammifères.
- *Xenopsylla*, parasite des rongeurs, présent dans les régions chaudes de l'Ancien Monde.

Généralités sur les arthropodes

- *Spilopsyllus cuniculi*, parasite du lapin, du lièvre
- *Synosternus*, parasite des rongeurs et des insectivores, présent en Afrique et en Asie.

II.2.2.1. Morphologie des puces :

a-Morphologie externe : La puce est protégée par un squelette externe très résistant constitué de chitine et de polysaccharides aminés. Le corps est divisé en trois parties ; tête, thorax et abdomen, et recouvert de soies ou épines orientées vers l'arrière formant parfois des peignes ou cténidies, facilitant le passage de la puce au sein du pelage ou des plumes, et portant des noms différents en fonction de leur localisation (Beaucournu et Launay, 1990 ; Delofre, 2001 ; Cleenewerck et Frimat, 2004 ; Mcgavin, 2005).

b- Cycle de vie : Comme des insectes holométaboles, les puces achèvent le cycle de l'oeuf à l'adulte en passant par différents stades larvaires et un stade nymphal (Bitam et al. 2010 ; Milon, 2010). L'achèvement du cycle de vie dépend des conditions abiotiques et biotiques, et varie considérablement entre les espèces et le sexe (Rodhain et Perez, 1985). Les détails sont surtout connus pour l'espèce de *Xenopsylla cheopis*, par exemple, dure entre neuf et quinze jours pour son plein développement, mais peut prendre beaucoup plus en fonction des conditions (Bitam et al. 2010).

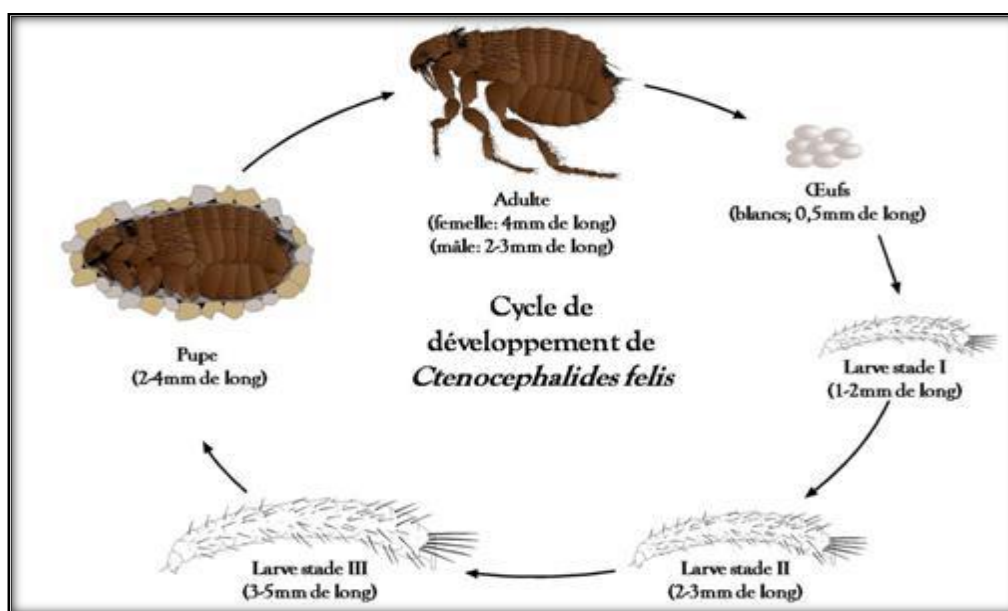


Figure 05 : Cycle de développement de la puce *C. felis*. (Simon, 2009)

III. Impact médical :

III.1. Le rôle pathogène des tiques :

On peut trouver des tiques fixées sur l'ensemble du corps, mais leurs sites de prédilection sont souvent les zones glabres et à peau fine comme la face, les oreilles, la zone axillaire, les espaces inter digités, les régions inguinale et péri-anale (les sites varient suivant l'espèce de tique et le stade évolutif). Lors d'infestation massive, la spoliation sanguine peut conduire à l'anémie. La blessure causée par la morsure de tique peut s'infecter, ou un micro-abcès peut se former si la tique est retirée en force et que le rostre reste fixé dans la peau. Les femelles en fin d'égorgeement peuvent atteindre 1 cm de long et sont particulièrement faciles à repérer.

L'importance principale des tiques réside dans leur rôle en tant que vecteurs majeurs d'agents pathogènes. Les signes cliniques liés aux maladies vectorielles s'observent généralement dans les jours ou les semaines qui suivent l'inoculation des agents pathogènes par les tiques. (ESCCAP ,2011).

III.2. Le rôle pathogène des poux :

Une infestation sévère par des poux ou des mallophages se reconnaît généralement à un pelage peu soigné, la présence de lentes sur les poils ou d'adultes dans le pelage. Une telle infestation peut provoquer des inflammations cutanées avec présence de pellicules, de croûtes et une alopécie. Une infestation par des mallophages provoque généralement de fortes irritations chez les hôtes, dues aux tournillements des parasites. Ces hôtes peuvent être agités ou nerveux, se gratter excessivement et s'infliger des écorchures. Dans le cas du pou *L. setosus*, qui suce fréquemment du sang, des lésions cutanées telles qu'excoriations, éruptions urticariennes ainsi que nécroses cutanées ont été décrites. (ESCCAP ,2011).

Les lésions directes provoquées par des poux ou des mallophages ont rarement une importance clinique, elles peuvent cependant s'aggraver lors d'infections bactériennes secondaires. Ainsi, par exemple, certains cas de pyodermites traumatiques ont été mis en relation avec des infestations de poux. Une infestation massive par des poux piqueurs peut provoquer une anémie, surtout chez les chiots (ESCCAP ,2011).

III.3. Les maladies humaines transmises par les puces :

III.3.1. Rôle pathogène direct : Il est représenté par l'infestation de l'homme par les puces dont les piqûres (surtout lors d'une attaque massive) peuvent être à l'origine d'un inconfort sévère ou d'une irritation. La salive des puces a, en effet, des propriétés allergisantes. Des lésions plus ou moins importantes de type papules, localisées principalement sur les jambes et provoquant des démangeaisons généralement sans conséquence, peuvent également être observées (Franc, 1994 ; Ménier et Beaucournu, 2001 ; Duchemin et *al.* 2006 ; Franc, 2006 ; Simon, 2009 ; Bitam *et al.*, 2010).

III.3.2. Rôle pathogène indirect : Les puces sont d'une grande importance en tant que vecteurs d'agents pathogènes (bactéries, parasites) à l'origine de maladies plus ou moins graves pour l'homme dans de nombreuses régions du monde. Cependant, malgré les efforts continus, beaucoup de connaissances en ce qui concerne la fonction de vecteur des puces sont encore manquantes (Franc, 1994 ; Simon, 2009 ; Bitam *et al.* 2010).

III.4. Le rôle pathogène des puces envers les animaux :

Le niveau d'infestation des chiens, des chats ou des petits mammifères par les puces est très variable : les animaux peuvent être porteurs d'un petit nombre de puces ou, beaucoup plus rarement, présenter des infestations massives (plusieurs centaines de puces). L'apparition de signes cliniques dus à l'infestation par les puces dépend des facteurs suivants :

- La fréquence de l'exposition aux puces.
- La durée et le taux de l'infestation par les puces
- Le degré d'hypersensibilité
- La présence d'une infection secondaire ou d'une autre maladie cutanée concomitante (ESCCAP ,2011).

Les animaux non sensibilisés peuvent n'avoir que peu ou pas de signes cliniques et ne présenter qu'un prurit occasionnel.

Généralités sur les arthropodes

Les animaux ayant développé une réaction immunologique d'hypersensibilité envers les allergènes salivaires des puces présentent des lésions cutanées érythémateuses, alopeciques et fortement prurigineuses.

Chez le chien, les lésions sont classiquement décrites en région dorsolombaire et à la base de la queue. Les lésions peuvent s'étendre aux cuisses et à l'abdomen. Une dermatite pyotraumatique, une séborrhée ou une pyodermite secondaire sont communément observées. Chez le chat, l'infestation par les puces se traduit souvent par une dermatite miliaire, une alopecie extensive et diverses formes du complexe granulome eosinophilique. L'infestation massive par un grand nombre de puces peut provoquer l'anémie, particulièrement chez les animaux jeunes, âgés ou débilisés (ESCCAP, 2011).

IV. Les méthodes de lutte contre les ectoparasites :

Les stratégies de lutte contre les ectoparasites dépendent:

- Des espèces d'ectoparasites.
- Du spectre des parasites externes et internes contre lesquels il faut lutter.
- Des insecticides / acaricides disponibles, ainsi que du risque potentiel de Développement de résistance.
- Des besoins et des possibilités du propriétaire.

Le protocole de lutte (incluant la voie d'administration, les dosages et le rythme d'administration des insecticides / acaricides) doit être clairement exposé. Le protocole peut être simple ou complexe en fonction des besoins identifiés.

Le premier critère de choix d'un antiparasitaire externe est représenté par son spectre d'activité. Les autres facteurs à prendre en compte dans le choix d'un antiparasitaire externe sont :

- La facilité d'administration.
- La durée d'activité.
- L'innocuité pour l'animal (son propriétaire, les autres animaux présents et L'environnement).
- L'âge et le poids de l'animal
- Les activités et le style de vie de l'animal, baignade et natation comprises
- Les autres antiparasitaires et/ou médicaments administrés
- Les symptômes cliniques dus à des ectoparasites.

IV.1. La lutte contre les tiques :

Les tiques fixées sur un animal doivent être retirées aussi vite que possible après leur découverte, afin de limiter le risque de transmission d'agents pathogènes.

Certes, il faut plusieurs heures voire des jours avant que la transmission ait lieu, cependant le moment exact où la tique s'est effectivement accrochée est généralement inconnu.

Différents systèmes de crochets ou de pinces sont disponibles pour retirer les tiques fixées sur la peau d'un carnivore ; l'objectif est de retirer l'ensemble du corps de la tique (y compris le rostre) en la maintenant vivante. Il ne faut en aucun cas appliquer des produits comme huile, alcool, colle ou éther.

De plus, il est indispensable d'appliquer un acaricide sur l'ensemble du corps de l'animal, car il est difficile de détecter toutes les tiques et leurs stades : adultes non gorgés ou non encore fixés, voire plus spécifiquement nymphes ou larves. Après le diagnostic d'une infestation par les tiques, une prophylaxie devrait être mise en place jusqu'à la fin de la saison à risque, pour l'animal et tous ses congénères.

Comme traitement, seuls devraient être appliqués des antiparasitaires externes qui ont été autorisés pour l'espèce à traiter. Si une autre médication s'avère nécessaire, l'indication et la sûreté du produit vétérinaire doivent d'abord être scrupuleusement vérifiées (ESCCAP, 2011).

IV.2. La lutte contre les poux :

Il est vraisemblable qu'un produit efficace contre les mallophages est également efficace contre les poux du chien, comme cela a été démontré pour d'autres espèces animales (bovins). Un seul traitement peut suffire si le produit insecticide a une rémanence au moins égale à 3 semaines (Période nécessaire pour le développement complet du cycle parasitaire). Dans le cas d'un insecticide non rémanent, une nouvelle application au bout de 10 à 14 jours est nécessaire pour traiter les nymphes issues des lentes (ESCCAP, 2011).

IV.3. La lutte contre les puces :

IV.3.1. La lutte chimique :

Elle est basée sur l'utilisation d'insecticides chimiques. Ce sont des produits utilisés pour tuer les insectes par la perturbation des processus vitaux par action chimique.

Les insecticides sont classés selon leurs structures chimiques et selon leurs modes d'action en plusieurs familles (Berrah, 2011). Les pyréthrinoïdes de synthèse font partie des insecticides les plus utilisés et les plus efficaces dans la lutte contre les puces.

IV.3.2.La lutte mécanique :

Quelle que soit la situation, il ne faut pas négliger les mesures mécaniques pour traiter l'environnement : A l'intérieur, il faut donc réaliser préalablement à tout traitement, un bon nettoyage de la maison, avec notamment une aspiration régulière et un lavage des zones de repos des animaux domestiques pour faire baisser mécaniquement le nombre d'œufs et de larves. En effet, le passage fréquent de l'aspirateur permet la collecte de nombreux cocons, ainsi que l'élimination de 15 à 20% des larves et 32 à 59% des œufs mais ne peut pas atteindre les puces situées en profondeur dans les moquettes. Il faut changer le sac de l'aspirateur après chaque utilisation ou y introduire un insecticide (Un collier antiparasitaire par exemple) (Duchemin et *al.* 2006 ; Simon, 2009).

A l'extérieur, il faut nettoyer ou détruire les niches écologiques où les animaux passent suffisamment de temps pour que les œufs ou les déjections qui servent de nourriture aux larves, soient déposés (Bordeau, 2000 ; Simon, 2009). Des refuges tels qu'une végétation dense près de la maison offrant un environnement humide, doivent être tondus ou coupés. Les feuilles mortes et autres débris organiques doivent être enlevés pour permettre au sol de sécher. Il faut ouvrir ces endroits à la lumière du soleil pour créer des conditions défavorables au développement des puces (Merck, 2002 ; Simon, 2009). Dans le cas des puces des animaux extérieurs au milieu domestique, voire sauvages, le principe premier doit être d'éviter au maximum le contact avec ceux-ci (Duchemin et *al.* 2006).

IV.3.3.La lutte écologique :

La lutte écologique vise aussi à détruire les puces dans l'environnement. La vapeur d'eau permet généralement de détruire les formes larvaires présentes dans l'environnement. Cependant, l'absence de rémanence fait que l'on préfère souvent l'application de produits chimiques (Franc, 1994).

Chapitre II :

Matériels et méthodes



L'objectif de ce travail est une contribution à un inventaire d'ectoparasites présents sur différents animaux du parc zoologique. Cet inventaire nous permettra de connaître d'une part cette population d'ectoparasites sur des hôtes qui ne sont plus dans leur habitat naturel et d'autre part les identifier dont le rôle de vecteur est connu.

La période de collecte s'est étalée de Mars à Juillet 2016.

L'identification des ectoparasites a été réalisée au niveau du laboratoire de Parasitologie de la station expérimentale SNV, faculté des sciences de la nature et de la vie, Département de BPO de l'université de Blida 1 et au niveau du laboratoire de zoologie de l'école nationale supérieure vétérinaire d'El Harrach.

I-Présentation de la zone d'étude : le parc zoologique de Ben Aknoun :

Considéré comme le poumon de la capitale, le parc zoologique et des loisirs d'Alger « la concorde civile s'étend sur une superficie de 307 hectares dont 200 hectares de forêt boisée. Il est limité au nord par la commune de Hydra, à l'ouest par la commune de Ben Aknoun, à l'est par la commune de Bir Mourad Rais et au sud par celle de Draria et d'El Achour.

La localisation géographique stratégique du parc a fait de ce lieu une destination prisée par la population algéroise et même celles des villes de l'intérieur dont le nombre atteint les 1.5 millions de visiteurs par an.

Deux grandes saisons caractérisent le climat du parc zoologique de ben Aknoun : une saison hivernale peu rigoureuse et assez pluvieuse, elle s'étale de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps et l'autre une saison estivale, chaude et sèche qui s'étend de la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été (Anonyme1, 2016).

La structure du parc zoologique est constituée de trois zones animalières aménagées : village africain, la colline des antilopes et le cirque des fauves.

137 espèces animales sont pensionnaires au niveau du parc animalier représentant 1560 individus.

II. Matériel et méthodes :

II.1. Matériel :

II.1.1. Matériel non biologique : Le matériel non biologique (produits chimiques, appareillage,..) est mentionné en annexe 1.

II.1.2. Matériel biologique :

Quelques espèces animales du parc zoologique dont la liste est citée au niveau des tableaux I, II et III.

A. Les mammifères : Les animaux sont cités dans le tableau ci-dessous.

Tableau I : Liste signalétique des mammifères examinés :

Nom	Classe	Ordre	Famille	Genre
Gazelle dorcas (<i>Gazella dorcas</i>)	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae (s/famille : antilopinae)	-
Gazelle Leptocère (<i>Gazella leptoceros</i>)	Mammalia	Artiodactyla	Bovidae (s/famille : antilopinae)	-
Coati roux (<i>Nasua nasua</i>)	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	-
Fennec (<i>Vulpes zerda</i>)	Mammalia	Carnivora	Canidae	Vulpes
Moufette (<i>Conepatusse mistriatus</i>)	Mammalia	Carnivora	Mephitidae	-
Coyote (<i>Canis latraus</i>)	Mammalia	Carnivora	Canidae	Canis
Chacal (<i>Canis aureus</i>)	Mammalia	Carnivora	Canidae	//
Oryx algazelle (<i>Oryx dammah</i>)	Mammalia	Artiodactyla	bovidae	oryx
Chevre (<i>Capri sp</i>)	Mammalia	//	//	Capra

MATERIEL ET METHODES

B. Les oiseaux : cités dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : liste signalétique des oiseaux examinés

Nom vernaculaire	Classe	Ordre	Famille
Grue couronné (<i>Balearica pavonina</i>)	oiseau	Gruiformes	Gruidés
Faisan argenté (<i>Lophura nycthemera</i>)	oiseau	Galliformes	Phasianidés
Paon bleu (<i>Pavo cristatus</i>)	oiseau	Galliformes	Phasianidés
Pigeon paon (<i>columba</i>)	oiseau	columbiformes	columbidés
Calopsitte (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	oiseau	Psittaciformes	cacatuides
Bec croisé (<i>Loxia curvirostra</i>)	oiseau	Passeriformes	Fringillidés
Canari (<i>Serinus canaria domestica</i>)	oiseau	Passeriformes	Fringillidés
Pigeon krymka	oiseau	columbiformes	columbidés

C. Les reptiles :

Tableau III : Liste signalétique des reptiles examinés.

Nom	Classe	ordre	famille
Tortue grecque <i>Testudo graeca</i>	Reptilia	Testudines	Testudinidae

II.2.Méthodes :

II.2.1.La capture des animaux : La difficulté de notre travail réside dans la capture d'animaux exotiques ; le tigre ; lion et autres espèces comme le lama nécessite une anesthésie. Cette opération n'est malheureusement impossible .Le risque de l'anesthésie ne peut pas être pris.

C'est pour cette raison que nos prélèvements ont été effectués sur des animaux dont la contention est manuelle et peu dangereuse pour les animaliers cas du Fennec, Coati roux, Grue Couronnée (photo 2 et 3) Ou prélevé sur des animaux dans des box le cas des Gazelles dorcas et Gazelles leptocère



Photo 01 : Contention manuelle du Fennec (Photo originale 2016)



Photo 02: Contention manuelle d'une Grue couronnée (Photo original 2016)

II.2.2. Collecte des ectoparasites :

A- Les puces :

Les puces sont récoltées en utilisant leur réflexe de fuite. En brossant ou en soufflant sur le pelage les puces dérangées sautent hors de l'hôte et peuvent être prélevées à la pince. (Baltazard et *al.*, 1957).



Photo03: Récolte de puces chez le fennec (Photo originale 2016).

B -Les poux :

La plupart des espèces de poux et leurs œufs sont assez grands pour être vus sans grossissement .Les animaux fortement parasités présentent généralement un pelage ébouriffé assez caractéristique .Si l'on rebrousse les poils, on voit les poux broyeur se déplacent rapidement ; les poux piqueurs sont plus lents .On peut les récolter au moyen d'une pince ou d'un peigne ou encore entre les doigts.

On peut couper les poils aux ciseaux, les placer dans un récipient et prélever les parasites (Coles, 1979).

C- Les tiques et autres acariens :

La tique est prélevée sur l'animal à l'aide des pinces fines placées le plus près de la peau tout en évitant de l'écraser lors du prélèvement, il faut ensuite désinfecter le site de piqûre et bien se laver les mains après pour éviter toute contamination.

Certains acariens ont été récupérés sur les perchoirs.

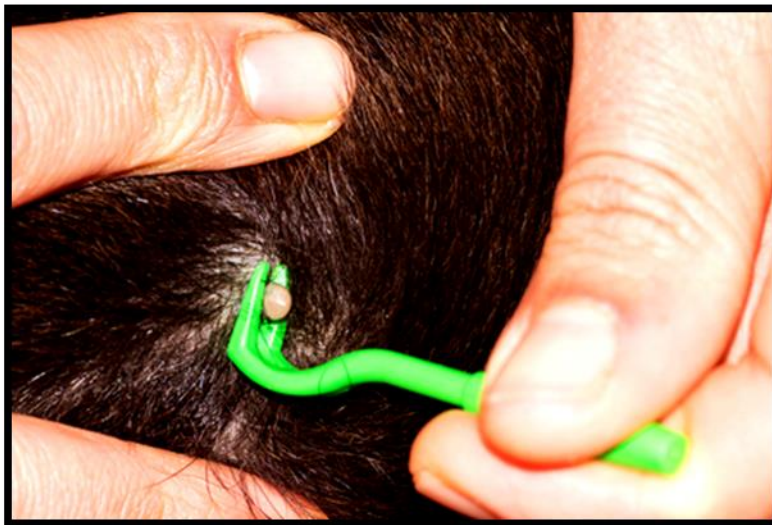


Figure 06 : Le mode de prélèvement de tique. (Anonyme2 ,2016)

Les ectoparasites prélevés sont conservés dans des flacons à fermeture hermétique contenant de l'éthanol à 70°C .Sur chaque flacon une étiquette porte les mentions date de récolte ; hôte et localisation.

II.2.3. Identification des ectoparasites collectés :

A-Montage des puces et Identification :

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. Elle est facilitée par l'éclaircissement des spécimens et le montage entre lame et lamelle (Duchemin *et al*, 2006).

Des clés d'identification morphologique sont disponibles selon les régions du monde (Beaucournu *et al*, 1990).

L'identification de ces insectes se fera après éclaircissement et montage au baume du canada.

Réalisation de lames de référence :

Le principe de l'éclaircissement est de digérer la chitine et ceci afin de mieux visualiser les critères morphologiques d'identification lors de l'observation sous loupe binoculaire et microscope photonique. (Annexe 4)

La méthode de référence utilisée pour le montage des puces est celle de Lumaret(1962).

- Prendre les puces à l'aide d'une pince et les plonger dans un petit flacon de verre contenant un bain d'hydroxyde de potasse (KOH) à 20% les couvrir de para film et les laisser à température ambiante pendant 24 à 48 h.
- Les transvaser ensuite dans une boîte de pétri et effectuer un lavage à l'eau distillée pendant 30mn afin d'éliminer toute trace de KOH.
- Les mettre dans un bain d'acide acétique à 5% et les y laisser pendant 30 mn.
- Remettre à nouveau les puces pendant 1 h dans un bain d'eau distillée.
- Plonger les puces dans une boîte de pétri contenant un bain d'alcool à 90°C pendant 30 mn ou plus.

- Les transférer ensuite dans un petit flacon contenant un bain d'alcool éthylique absolu ou méthylique, couvrir de para film et laisser pendant 12h à 24h afin de les déshydrater.
- Puis les passer dans un bain d'essence de girofle pendant un jour puis un bain de toluène pendant 30 mn
- **Montage au baume de canada :**
- Lors du montage, les puces sont disposées sur les lames propres, les pattes sont bien séparées avant d'ajouter une goutte de baume du canada tout est recouvert par une lamelle.
- Sur la lamelle la puce est positionnée de telle sorte à ce que la tête soit tournée vers la droite, et les pattes vers le haut de la lame.
- La préparation sera placée à l'étuve 60°C ou 80°C pendant 30 min puis à température ambiante.
- Laisser l'ensemble à plat pendant plusieurs jours pour faciliter l'étalement du baume puis son durcissement.

NB : Le bain à base d'essence de girofle et de xylol n'ont pas pu être effectué à cause de leur non disponibilité ainsi que le passage à l'étuve mais cela n'a pas affecté la lecture des lames et l'identification.

B-Principaux critères de diagnose des puces :

Les principaux critères présentés ci-dessous sont issus d'ouvrages faisant référence en la matière (Beaucornu et Launay ,1990 ; Beaucornu et Menier ,1998) et représentent simplement les bases de diagnose qui furent utiles à l'analyse des échantillons récoltés.

***Diagnose du sexe :**

La détermination du sexe se fait par la recherche des caractères morphologiques : Le manubrium chez le mâle (photo 04) et spermathèque chez la femelle (photo 05).



Photo 04 : Manubrium (encerclé rouge) chez *Pulex irritans* mâle (Photo originale 2016)



Photo 05 : Spermathèque (encerclée rouge) chez *Pulex irritans* femelle

(Photo originale 2016)

MATERIEL ET METHODES

* Quelques critères d'identification pour les puces de la région méditerranéenne :

-Un seul épaissement sur le coxa II metanotum et tergites abdominaux sans spinules marginales ; tibia III sans saillie apicale (famille des Pulicidae).

-Première dent génale presque aussi longue que la 2eme, 2eme et 3eme subgénales (fig 7) chez *Ctenocephalides felis*

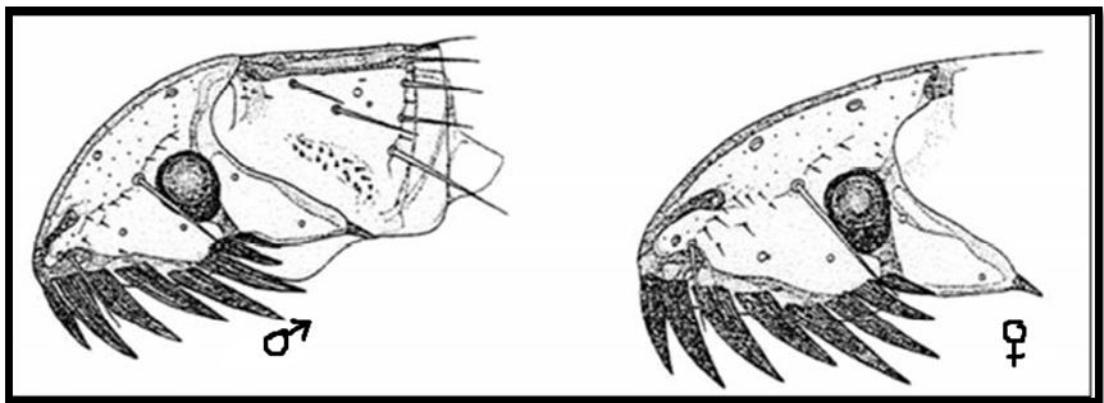


Figure 07 : Capsules céphaliques chez l'espèce *Ctenocephalides felis* mâle et femelle. (Beaucournu et Menier ,1998)

- front arrondi , cténidie génale réduite à une dent (quelquefois absente) *Pulex irritans*(fig 8) .

-pas de cténidie (ni génale, ni prothoracique) : famille des *Coptopsyllidae* .

-au moins une cténidie prothoracique :famille *Hystrihopsyllidae* .

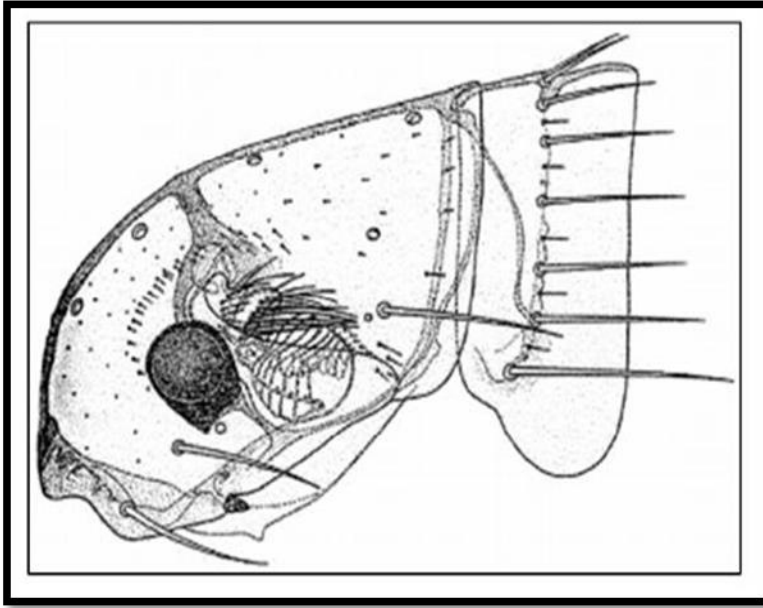


Figure 08 : *Pulex irritans*, capsule céphalique et prothorax (Beaucournu et Launay ,1990)

- Présence de 2 soies occipitales et de 2 soies spiniformes plantaires :
Echidnophaga gallinacea (fig 09) .

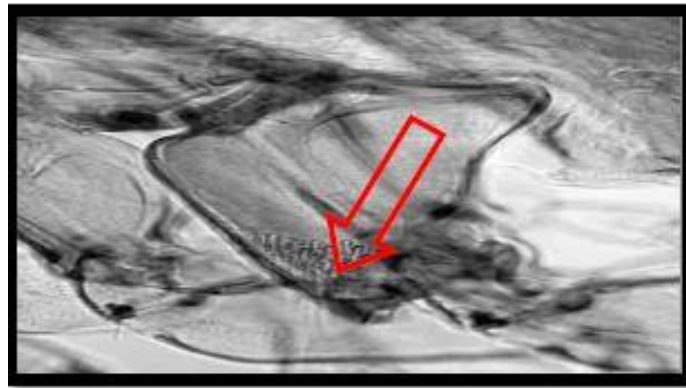


Figure 09 : Plage de petites soies spiniformes à la face interne du coxa 3 chez
Echidnophaga gallinacea. (Duchemin ,2003)

-segment tarsal apical avec cinq paires de soies latérales ;femelle avec 02 spermathèques :famille Hystrichopsyllidae.

-segment tarsal apica avec quatre paires de soies latérales ;femelle avec une spermathèque : famille des Ctenophthamidae.

C. Identification des tiques :

Les tique prélevées sont rincées à l'eau distillée afin d'enlever toute trace de terre et autre .Par la suite elles sont observées sous loupe binoculaire grossissement x 40 pour leur identification.

L'identification du sexe est basée sur la taille des individus et sur le scutum de la face dorsale. (Figure 10).

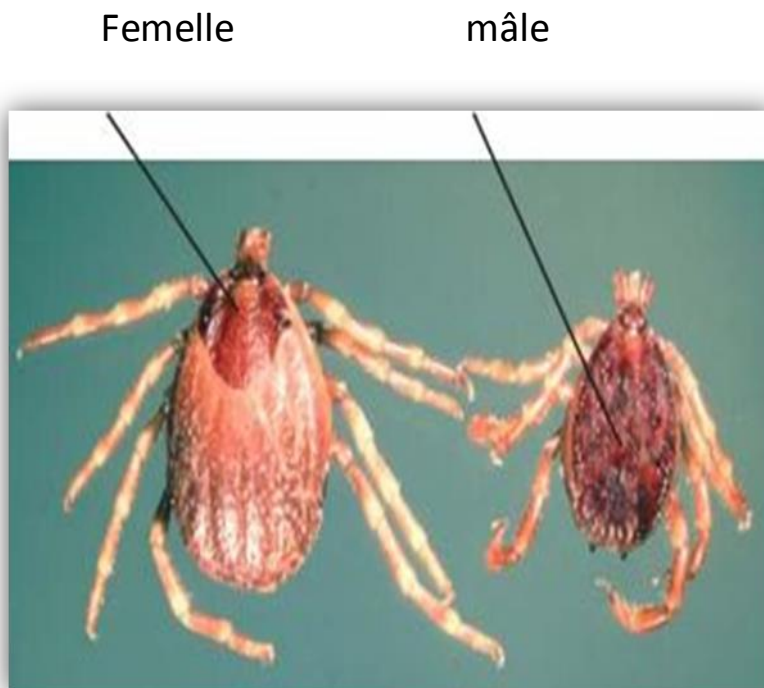


Figure 10 : Identification du sexe chez les tiques (Walker et al ,2003)

L'identification du genre et de l'espèce des adultes se fait sous loupe binoculaire avec un très bon éclairage orientable. L'observation se fait sur des individus sortis de l'alcool et légèrement épongés .Les tiques étant de couleur plutôt foncée. L'observation se fera sur un fond clair ; cette identification a été réalisée grâce aux clés dichotomiques de (Moulinier, 2003 ; Walker et al, 2003 et de Perez-eid, 2009).

a. Diagnose des *Ixodidae Prostriates* :

Ne sont représentés que par le genre *Ixodes* qui se caractérise par les éléments morphologiques suivants :

- Sillon anal antérieur (prostriata)
- Rostre long (longirostre).
- Base du capitulum rectangulaire.
- Yeux absents
- Festons postérieur absent
- Ecusson pas d'ornement
- Pérित्रème circulaire

b - Diagnose des *Ixodidae metastriates* :

b.1. Genre *Dermacentor* :

- Sillon anal postérieur (metastriata).
- Rostre court : brevirostre (figure 11).
- Base du capitulum rectangulaire
- Yeux présents (ocelles).
- Festons postérieurs présents
- Ecusson très ornementé.
- Pérित्रème virgulaire .
- Coxa 1 bifide
- Plaques ventrales du mâle absentes.

b.2.-Genre *Haemaphysalis* :

- Sillon anal postérieur (metastriata).
- Rostre court (brevirostre)
- Base du capitulum rectangulaire
- Yeux absents.
- Festons postérieurs présents
- Ecussons non ornementé.

b.3-Genre *Rhipicephalus* :

- Sillon anal postérieur
- Rostre court
- Base du capitulum hexagonale
- Yeux présents
- Festons postérieurs présents
- Ecusson non ornementé
- Coxa 1 bifide
- Plaques ventrales présentes chez le mâle

b.4-Genre *Boophilus* :

- Festons postérieurs absents.
- absence de sillon anal.

b.5-Genre *Amblyomma* :

- Sillon anal postérieur metastriata
- Rostre long : longirostre (figure 11) .
- Deuxième article du palpe plus long que le troisième.
- Ecusson très ornementé

b.6-Genre *Hyalomma* :

- Sillon anal postérieur (métastriata)
- Rostre long longirostre
- Deuxième article du palpe aussi long que le troisième
- Base du capitulum rectangulaire
- Ecusson non ornementé

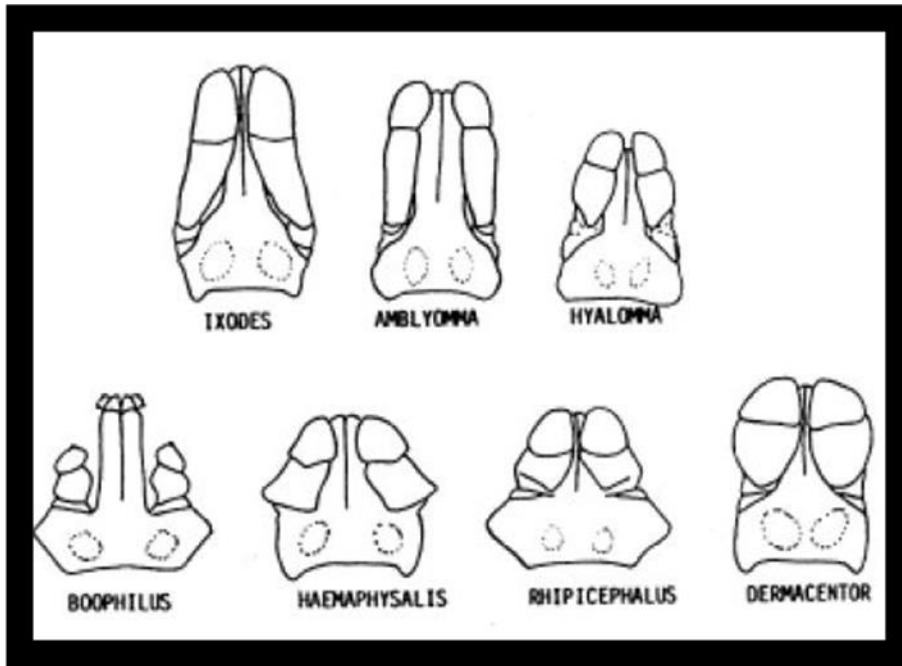


Figure 11 : Différents types de capitulum chez les *Ixodina* (Perez-eid ,2009).

- Ligne supérieure genre à rostre long
- Ligne inférieure genre à rostre court.

c-Diagnose des *Argasidae* :

Les *Argasidae* se différencient morphologiquement des *Ixodidae* par :

-Un rostre grêle sur la face ventrale et qui n'est pas visible à l'observation de la face dorsale.

-L'absence totale d'écusson en face dorsale on distinguera les 2 genres principaux :

- Le genre ***Argas*** dont le corps en amande présente une nette séparation entre la face dorsale et la face ventrale grâce à un bourrelet circulaire.
- Le genre ***Ornithodoros*** dont le corps globuleux et sans séparation entre la face ventrale et la face dorsale

D-Identification des *Mesostigmata* :

Ils sont directement observés sous loupe binoculaire. Leur identification a été réalisée selon (Bussieras et al, 1991).

Ils se caractérisent par un corps ovalaire, pattes longues, terminées par une ventouse et 2 griffes. La différenciation des genres se fait par le nombre de plaque dorsale ainsi que la forme de la plaque anale.

Nous avons 4 genres principaux :

-Une plaque dorsale avec plaque anale en forme de trapèze avec anus dans sa moitié postérieure il s'agit de ***Dermanyssus***.

-Une plaque dorsale avec plaque anale en goutte d'eau avec anus dans sa moitié antérieure il s'agit d'***Ornithonyssus***.

- 2 plaques dorsales avec plaque anale réduite il s'agit de ***Liponyssoides***.

-2 plaques dorsales avec plaque anale normale il s'agit d'***Ophionyssus***.

E-Identification des poux :

Les poux sont soit montés sur lame et lamelle ou directement observés sous microscope photonique ou sous loupe binoculaire grossissement x40.

L'identification est basée sur :

-Les dimensions des insectes mâles, femelles et nymphe.

-La forme de la tête et du corps (figure 12).

-Au niveau du thorax : forme, présence de soie ou absence.

-Au niveau de l'abdomen : forme, forme du segment abdominal terminal, présence ou pas de poils, leur nombre.

La détermination des stades de développement (nymphe et adulte) et du sexe a été réalisée selon (Ansari, 1955 ; Clay, 1974 et Franc, 1994)

MATERIEL ET METHODES

La détermination des familles des poux et du genre basée sur la morphologie des adultes mâles et femelles a été réalisée selon (Seguy ,1924 ; Blagoveshchenskii ,1967 ;Price et al, 1993 ; Pajot ,2000 et Naz et al ,2012).

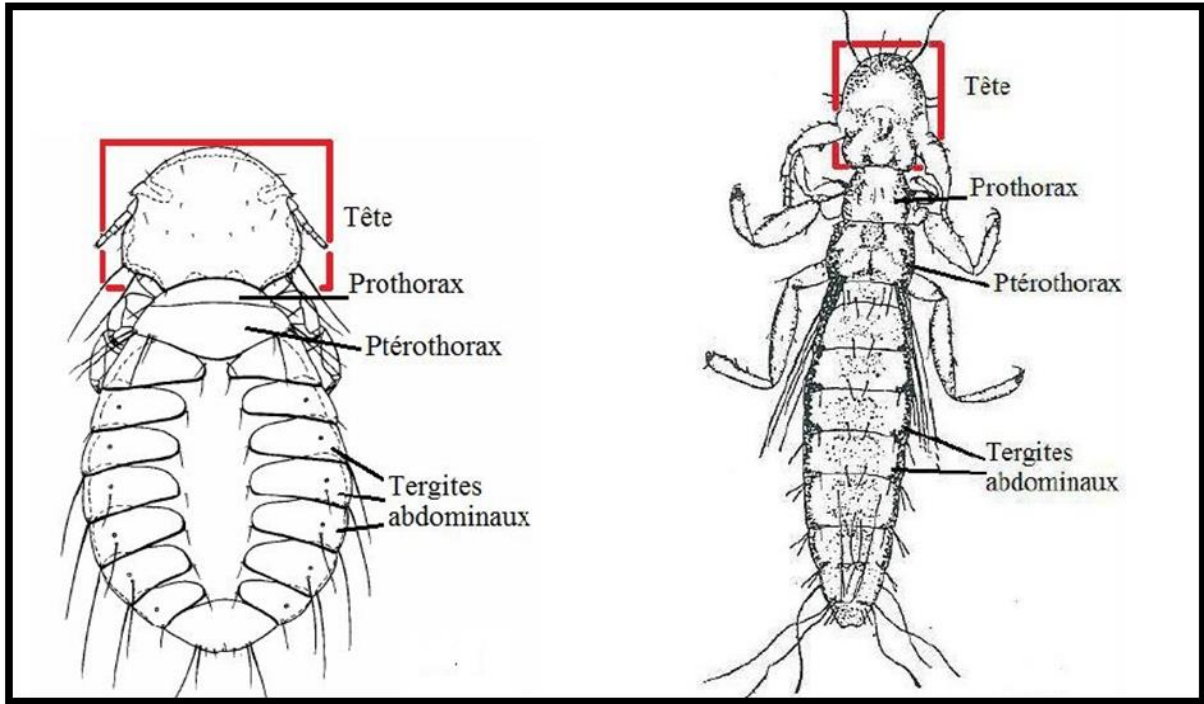


Figure 12: A droite :*Goniocotes gallinae* femelle ,à gauche :*Lipeurus caponis* mâle

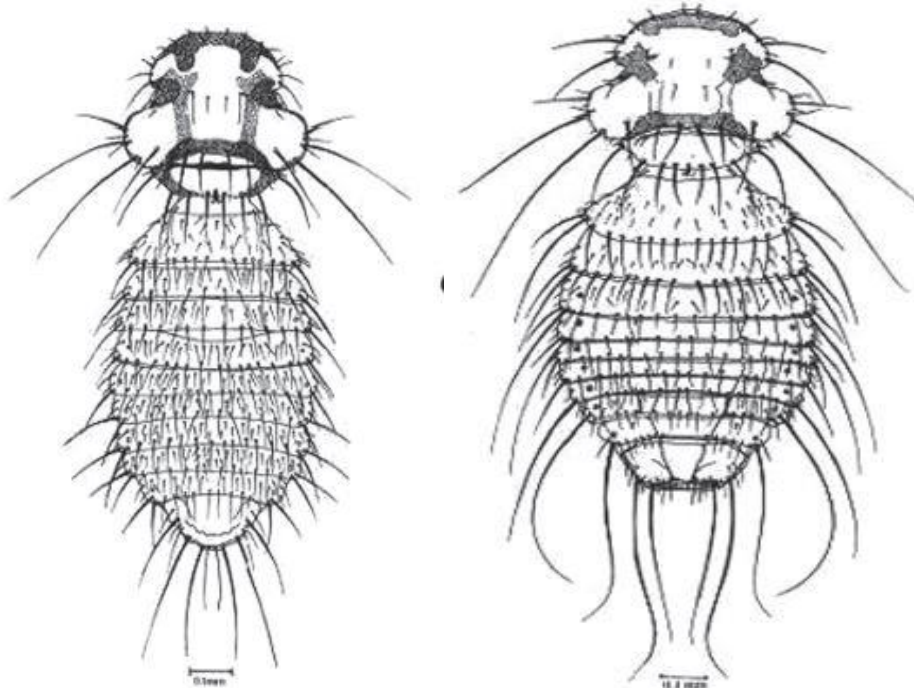


Figure 13 : *Colpocephalum* sp mâle (à gauche) et femelle(à droite)(Naz et al, 2012)

E.1. Clé de détermination de quelques espèces de poux de la famille des Philopteridae basée sur la morphologie des adultes mâles et femelles :

a. *Goniocotes sp* :

- Tête plus large que longue, corps trapu : abdomen globulaire.
- Tête sans angle proéminent, quelques poils courts additionnels sur la tête adultes de 1 à 1.5 mm de longueur.

b. *Lipeurus sp* :

- Tête plus longue que large.
- Corps étroit et allongé avec des bords sub parallèles ou ovale.
- Dorsalement présence d'un amas de longues soies sur chaque angle latéro postérieur du ptérothorax
- Chez le mâle : le premier segment antennaire est beaucoup plus long que les quatre autres et le troisième est appendiculé.
- Chez la femelle les antennes sont filiformes.

c. *Lipeurus caponis* :

- Chez le mâle présence d'une constriction post antennaire, largeur de la tête plus élevée en région pré antennaire .Segment abdominal en forme d'ogive.
- Chez la femelle la largeur de la tête plus élevée en région post antennaire. Segment abdominal terminal peu étroit par rapport au segment subterminal.

d. *Columbicola sp* :

- Clypéus avec deux soies aplaties en massue ou fusiformes.
- Corps grêle.
- Soies très longues.

E.2. Clé de détermination de quelques espèces de poux de la famille des Menoponidae basée sur la morphologie des adultes mâles et femelles :

a. *Menacanthus sp* :

-Tête portant deux processus ventraux, sclérotinisés en formes d'épines latéralement à la base des palpes et se projetant postérieurement, segment abdominal terminal relativement arrondi.

b. *Menopon sp* :

- Tête sans processus ventral sclérotinisé.
- Segment abdominal terminal plus anguleux.
- Taille généralement plus petite.

c. *Colpocephalum sp* :

- Tête arrondie (figure 13).
- Antennes et palpes saillants dépassant légèrement la marge céphalique.

E.3. Détermination des stades adulte/nymphes et des sexes des poux :

a. Nymphe :

Stigmates non visibles ; genitalia non visibles, œufs non visibles dans l'abdomen, insecte de taille plus petite, tégument moins sclérotinisé d'un aspect très pâle.

b. Adulte :

Stigmates visibles, chez le mâle genitalia visible, chez la femelle œufs visible par transparence, insecte de taille plus grande, tégument plus sclérotinisé, aspect plus coloré.

c. Mâle :

Appareil copulateur brunâtre visible le des segments abdominaux, chez certaines espèces de philopteridae antennes présentant un dimorphisme sexuel première article très développé portant ou non un processus, troisième article appendiculé.

d. Femelle :

Pas d'appareil copulateur, œufs visibles par transparence ; antennes d'aspect filiforme sans articles démesurément développés.

II.2.4. Exploitation des résultats par quelques indices écologiques :

Nous avons exploité nos résultats par des indices écologiques tels que les richesses totales et moyenne, la fréquence centésimale et la prévalence.

II.2.4.1. Richesses totale et moyenne :

La richesse représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Elle peut être envisagée sous deux aspects différents soit la richesse totale S, qui est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme des N relevés et la richesse moyenne SM qui correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (Blondel, 1975 ; Ramade, 1984).

II.2.4.2. Fréquence centésimale ou abondance relative :

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 (Dajoz, 1971 ; 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 (Dajoz, 1971).

$$f(\%) = \frac{ni \cdot 100}{Ni}$$

II.2.4.3. Fréquence d'occurrence :

Selon Dajoz ,1971 et Bachelier, 1978, 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 :

Pi ---nombre de relevés contenant l'espèce considérée.

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

P -----nombre total de relevés.

En fonction de la valeur de F.O %, nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance.

Chapitre III :

Résultats et discussion

Résultats et discussion

I. Résultats :

Dans ce chapitre nous allons présenter les résultats de l'échantillonnage des ectoparasites chez les oiseaux et les mammifères du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016.

I.1. Inventaire des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun :

a. Dans le tableau IV, nous avons représenté un inventaire des espèces d'ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun.

Tableau IV : Inventaire des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun

Phylums	Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arthropodes	Insectes	Phtiraptera	Menoponidae	<i>Menopon</i> sp. <i>Menacanthus</i> sp. <i>Colpocephalum</i> sp.
			Phloptera	<i>Lipeurus caponis</i> <i>Goniocotes</i> sp. <i>Lipeurus</i> sp. <i>Columbicola columbi</i> <i>Campanulotes compar</i>
			Argasidae	<i>Ornithodoros</i> sp.
			Mesostigmata	<i>Dermanyssus gallinae</i>
	Arachnides			
Total = 1	2	3	4	10

Chez les oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016, nous avons identifié **10** espèces d'ectoparasites, appartenant à un seul phylum les arthropodes, **2** classes, **3** ordres et **4** familles.

Résultats et discussion



Photo 06: A/*Lipeurus* sp mâle, B/*Lipeurus* sp femelle (Faisan argenté). (Photo originale, 2016)



Photo 07: A/*Colpocephalum* sp femelle , B/ *Colpocephalum* sp mâle (Grue couronnée)
(Photo originale, 2016)

Résultats et discussion



Photo 08 : *Ornithodoros* sp chez le Calopsitte (Photo originale, 2016)

b. Dans le tableau V, nous avons représenté un inventaire des espèces d'ectoparasites des mammifères du parc zoologique de Ben Aknoun.

Tableau V : Inventaire des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun.

Phylums	Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arthropodes	Insectes	Siphonaptera	Pulicidae	<i>Pulex irritans</i> <i>Echidnophaga gallinacea</i> <i>Ctenocephalides felis</i>
		Phthiraptera	Trichodectidae	<i>Tricholipeurus balanicus</i> <i>Tricholipeurus</i> sp. <i>Damalinia</i> sp.
	Arachnides	Ixodida	Ixodidae	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Hyalomma aegyptium</i>
Total = 1	2	3	3	8

Chez les mammifères et les reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016, nous avons identifié **8** espèces d'ectoparasites, appartenant à un seul phylum les arthropodes, **2** classes, **3** ordres et **3** familles.

Résultats et discussion



Photo 09: *Rhipicephalus sanguineus* femelle

Vue dorsale, vue ventrale (chez la Gazelle leptocère). (Photo originale, 2016)



Photo 10 : *Pulex irritans* mâle /

Pulex irritans femelle

(Chez le Fennec). (Photo originale, 2016)

Résultats et discussion

I.2. Richesses totale et moyenne des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun

a. Les valeurs de la richesse totale et moyenne des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun sont représentées dans le tableau VI.

Tableau VI: Richesse totale et moyenne des ectoparasites des oiseaux

Hôtes Indices	Paon	Pigeon paon	Grue couronnée	Pigeon krymka	Faisan argenté	Calopsitte	Canari	Bec croisé
Richesses totales	4	2	1	2	3	1	1	2
Richesse moyenne	2							

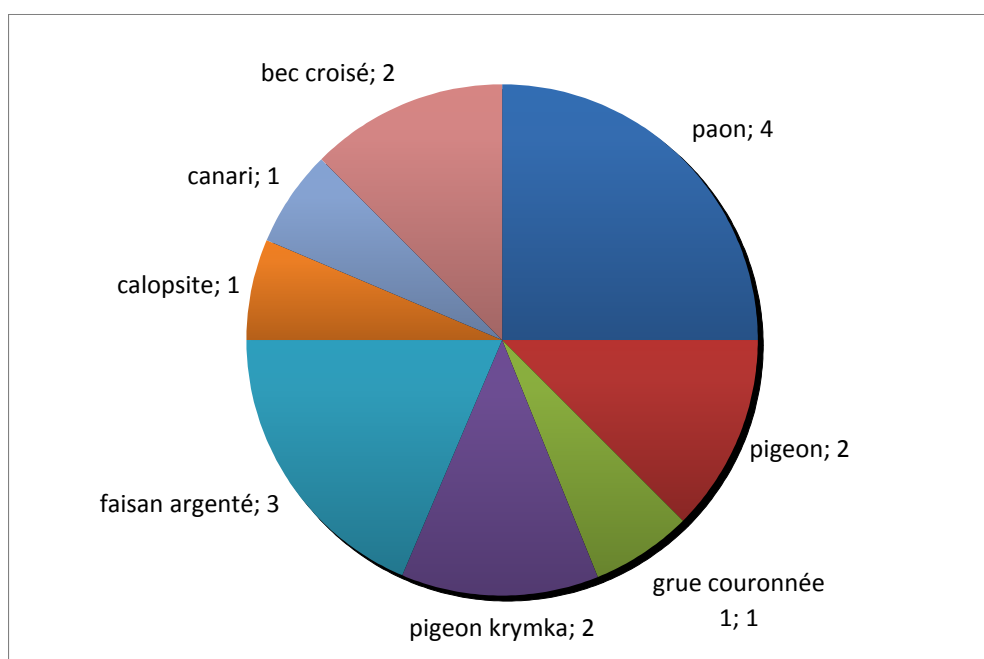


Figure 14: La richesse totale des ectoparasites des oiseaux.

Chez les oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016, la richesse totale des ectoparasites varie entre 1 espèce (Grue couronnée, Calopsitte, Canari) et 4 espèces (Paon). La richesse moyenne est de 2 espèces.

b. Les valeurs de la richesse totale et moyenne des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun sont représentées dans le tableau VII.

Résultats et discussion

Tableau VII : Richesse totale et moyenne des ectoparasites des mammifères et des reptiles

Hôtes Indices	Fennec	Coyote	Chacal	Coati roux	Gazelle leptocere	Gazelle dorcas	Chèvre	Tortue	Oryx algazelle	Moufette
Richesses totales	2	1	1	1	2	2	1	1	0	0
Richesse moyenne	1,1									

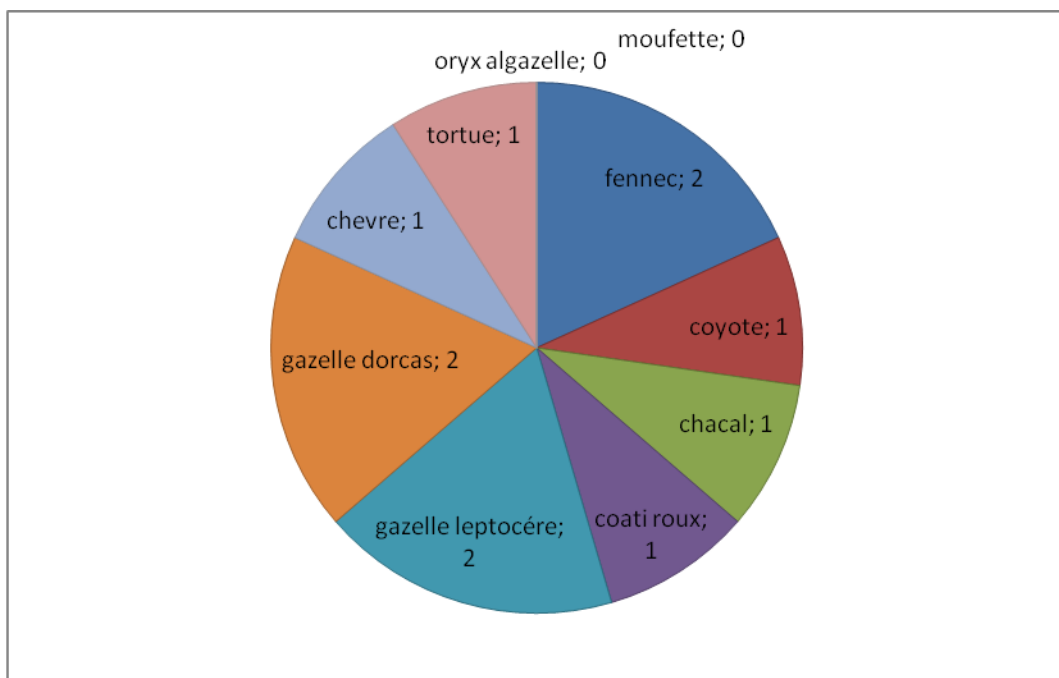


Figure15: La richesse totale des ectoparasites des mammifères et des reptiles.

Chez les mammifères et les reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun en 2016, la richesse totale des ectoparasites varie entre **0** espèce (Oryx algazelle, Moufette) et **2** espèces (Fennec, Gazelle leptocère, Gazelle dorcas). La richesse moyenne est de **1,1** espèce.

I.3. Effectifs des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun :

a. Les effectifs des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun, sont mentionnés dans le tableau VIII.

Résultats et discussion

Tableau VIII : Les effectifs des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique.

Hôtes Espèces	Paon (<i>Pavo cristatus</i>)	Pigeon paon (<i>Columba</i>)	Grue couronnée (<i>Balearica pavonina</i>)	Pigeon krymka	Faisan argenté (<i>Lophura nycthemera</i>)	Calopsitte (<i>Nymphicus hollandicus</i>)	Canari (<i>Serinus canaria domestica</i>)	Bec croisé (<i>Loxia curvirostra</i>)	Total
<i>Menacanthus</i> sp.	4	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Columbicola columbi</i>	0	4	0	8	0	0	0	0	12
<i>Campanulotes compar</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Colpocephalum</i> sp.	7	0	2	1	1	0	0	0	11
<i>Goniocotes</i> sp.	0	0	0	0	5	0	0	0	5
<i>Lipeurus</i> sp.	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Ornithodoros</i> sp.	0	0	0	0	0	17	1	1	19
<i>Dermanyssus gallinae</i>	0	0	0	0	0	5	0	2	7
<i>Menopon</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lipeurus caponis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	13	6	2	9	8	22	1	3	64

Les effectifs des ectoparasites varient en fonction des oiseaux hôtes. Un total de **64** individus de **10** espèces d'ectoparasites est recensé sur **8** espèces d'oiseaux hôtes. Nous avons identifié **13** individus chez le Paon, **6** individus chez le Pigeon paon, **2** individus chez la Grue couronnée, **9** individus chez le Pigeon krymka, **8** individus chez le Faisan argenté, **22** individus chez le Calopsitte, **1** individu chez le Canari et **3** individus chez le Bec croisé.

Résultats et discussion

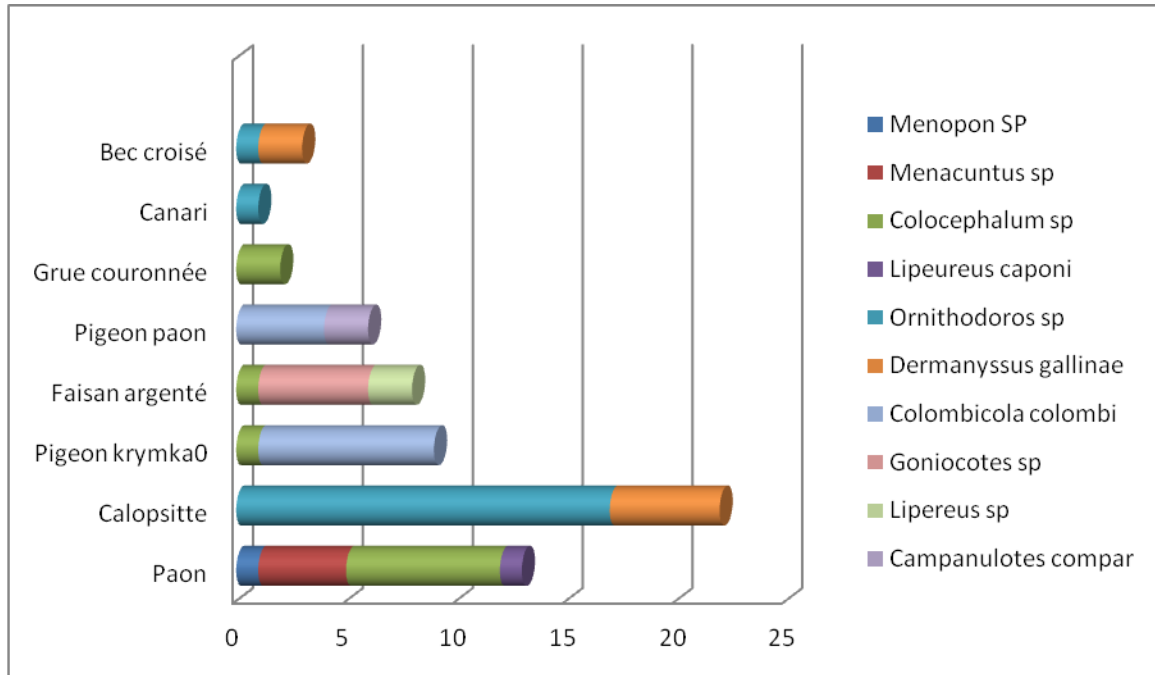


Figure 16 : Les effectifs des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique.

b. Les effectifs des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun, sont mentionnés dans le tableau IX.

Résultats et discussion

Tableau IX : Effectifs des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun

Hôtes Espèces	Fennec (<i>Vulpes zerda</i>)	Coyote (<i>Canis latrans</i>)	Chacal (<i>Canis aureus</i>)	Coati roux (<i>Nasua nasua</i>)	Gazelle leptocère (<i>Gazella leptoceros</i>)	Gazelle dorcas (<i>Gazella dorcas</i>)	Chèvre (<i>Capri</i> sp)	Tortue (<i>Testudo graeca</i>)	Oryx algazelle (<i>Oryx dammah</i>)	Moufette (<i>Conepatusse mistriatus</i>)	Total
<i>Pulex irritans</i>	12	1	6	0	0	0	0	0	0	0	19
<i>Echidnophaga gallinacea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ctenocephalides felis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tricholipeurus balanicus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tricholipeurus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Damalinea</i> sp.	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Hyalomma aegyptium</i>	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5
Total	13	1	6	1	2	2	10	5	0	0	40

Les effectifs des ectoparasites varient en fonction des mammifères et des reptiles hôtes. Un total de **40** individus de **8** espèces d'ectoparasites est recensé sur **10** espèces de mammifères et de reptiles hôtes. Nous avons identifié **13** individus chez le Fennec, **1** individu chez le Coyote, **6** individus chez le Chacal, **1** individu chez le Coati roux, **2** individus chez la Gazelle leptocère, **2** individus chez la Gazelle dorcas, **10** individus chez la Chèvre, **5** individus chez la Tortue et **0** individu chez l'Oryx algazelle et la Moufette.

Résultats et discussion

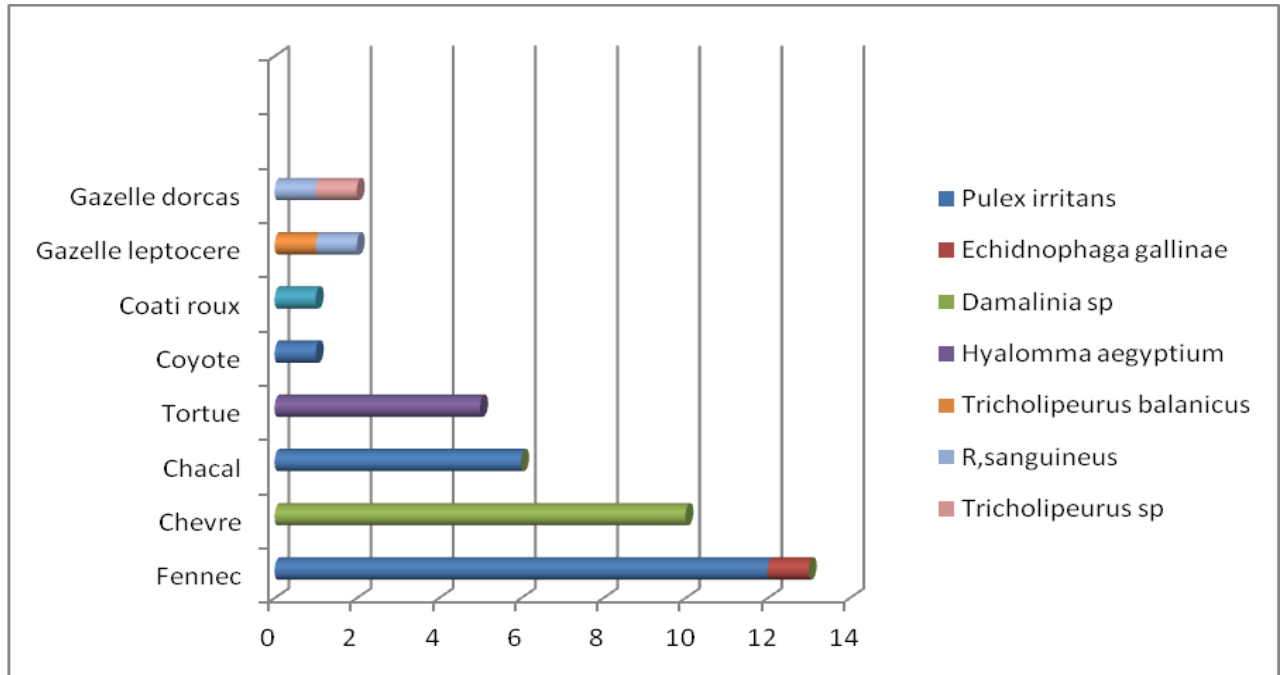


Figure 17 : Les effectifs des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique.

I.4.Fréquences centésimales des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun :

a. Les valeurs des fréquences centésimales des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun, sont mentionnées dans le tableau X.

Résultats et discussion

Tableau X: Fréquences centésimales des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun

Hôtes Espèces	Paon	Pigeon paon	Grue couronnée	Pigeon krymka	Faisan argenté	Calopsitte	Canari	Bec croisé
<i>Menacanthus sp.</i>	30,77	0	0	0	0	0	0	0
<i>Columbicola columbi</i>	0	66,67	0	88,89	0	0	0	0
<i>Campanulotes compar</i>	0	33,33	0	0	0	0	0	0
<i>Colpocephalum sp.</i>	53,85	0	100	11,11	12,5	0	0	0
<i>Goniocotes sp.</i>	0	0	0	0	62,5	0	0	0
<i>Lipeurus sp.</i>	0	0	0	0	25	0	0	0
<i>Ornithodoros sp.</i>	0	0	0	0	0	77,27	100	33,33
<i>Dermanyssus gallinae</i>	0	0	0	0	0	22,73	0	66,67
<i>Menopon sp.</i>	7,69	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lipeurus caponis</i>	7,69	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Les fréquences centésimales des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun varient en fonction des hôtes. Chez le Paon **53,9%** des ectoparasites sont représentés par *Colpocephalum sp.* Chez le Pigeon paon **66,7%** sont représentés par *Columbicola columbi*. Chez la Grue couronnée **100%** sont représentés par *Colpocephalum sp.* Chez le Pigeon krymka **88,9%** sont représentés par *Columbicola columbi*. Chez le Faisan argenté **62,5%** sont représentés par *Goniocotes sp.* Chez le Calopsitte **77,27%** sont représentés par *Ornithodoros sp.* Chez le Canari **100%** sont représentés par *Ornithodoros sp.* Et chez le Bec croisé **66,67%** sont représentés par *Dermanyssus gallinae*.

Résultats et discussion

b. Les valeurs des fréquences centésimales des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun, sont mentionnées dans le tableau XI.

Tableau XI: Fréquences centésimales des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun

Hôtes Espèces	Fennec	Coyote	Chacal	Coati roux	Gazelle leptocere	Gazelle dorcas	Chèvre	Tortue	Oryx algazelle	Moufette
<i>Pulex irritans</i>	92,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
<i>Echidnophaga gallinacea</i>	7,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ctenocephalides felis</i>	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
<i>Tricholipeurus balanicus</i>	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
<i>Tricholipeurus sp.</i>	0	0	0	0	0	83,33	0	0	0	0
<i>Damalinia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	0	0	0	0	50	16,67	0	0	0	0
<i>Hyalomma aegyptium</i>	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Les fréquences centésimales des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun varient en fonction des hôtes. Chez le Fennec **92,3%** des ectoparasites sont représentés par *Pulex irritans*. Chez le Coyote **100%** sont représentés par *Pulex irritans*. Chez le Chacal **100%** sont représentés par *Pulex irritans*. Chez le Coati roux **100%** sont représentés par *Ctenocephalides felis*. Chez la Gazelle leptocere **50%** sont représentés par *Tricholipeurus balanicus* et **50%** par *Rhipicephalus sanguineus*. Chez la Gazelle dorcas **83,33%** sont représentés par *Tricholipeurus sp.* Chez la Chèvre **100%** sont représentés par *Damalinia sp.* Et chez la Tortue **100%** sont représentés par *Hyalomma aegyptium*. Chez l'Oryx algazelle et la Moufette aucun ectoparasite n'a été retrouvé.

I.5. Fréquences d'occurrences des ectoparasites des animaux du parc zoologique de Ben Aknoun

a. Les valeurs des fréquences d'occurrences des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun sont mentionnées dans le tableau XII.

Résultats et discussion

Tableau XII : Fréquences d'occurrences des ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun

Espèces	FO%	Constances
<i>Menacanthus sp.</i>	12,5%	Accidentelle
<i>Columbicola columbi</i>	25%	Accessoire
<i>Campanulotes compar</i>	12,5%	Accidentelle
<i>Colpocephalum sp.</i>	37,5%	Accessoire
<i>Goniocotes sp.</i>	12,5%	Accidentelle
<i>Lipeurus sp.</i>	12,5%	Accidentelle
<i>Ornithodoros sp.</i>	37,5%	Accessoire
<i>Dermanyssus gallinae</i>	25%	Accessoire
<i>Menopon sp.</i>	12,5%	Accidentelle
<i>Lipeurus caponis</i>	12,5%	Accidentelle

Les ectoparasites des oiseaux du parc zoologique de Ben Aknoun appartiennent à deux catégories de constances :

accidentelle (*Menacanthus sp.*, *Campanulotes compar*, *Goniocotes sp.*, *Lipeurus sp.*, *Menopon sp.*, *Lipeurus caponis*) et **accessoire** (*Columbicola columbi*, *Colpocephalum sp.*, *Ornithodoros sp.*, *Dermanyssus gallinae*).

b. Les valeurs des fréquences d'occurrences des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun, sont mentionnées dans le tableau XIII.

Résultats et discussion

Tableau XIII : Fréquences d'occurrences des ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun

Espèces	FO%	Constances
<i>Pulex irritans</i>	25	Accessoire
<i>Echidnophaga gallinacea</i>	8,33	Accidentelle
<i>Ctenocephalides felis</i>	8,33	Accidentelle
<i>Tricholipeurus balanicus</i>	8,33	Accidentelle
<i>Tricholipeurus sp.</i>	8,33	Accidentelle
<i>Damalinia sp.</i>	8,33	Accidentelle
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	16,66	Accidentelle
<i>Hyalomma aegyptium</i>	8,33	Accidentelle

Les ectoparasites des mammifères et des reptiles du parc zoologique de Ben Aknoun appartiennent à deux catégories de constances, **accidentelle** (*Echidnophaga gallinacea*, *Ctenocephalides felis*, *Tricholipeurus balanicus*, *Tricholipeurus sp.* *Damalinia sp.* *Rhipicephalus sanguineus*, *Hyalomma aegyptium*) et **accessoire** (*Pulex irritans*).

II. Discussion :

Dans ce chapitre la discussion concernera chaque espèce animal hôte comparant les ectoparasites trouvés et décrit dans différentes études ou selon l'ectoparasite et sa répartition selon différentes bibliographies.

Chez le Fennec (*Vulpes zerda*): La fréquence centésimale de *Pulex irritans* est de 92,3% retrouvé sur le Fennec en captivité dans le parc zoologique de Ben Aknoun et celle d'*Echidnophaga gallinacea* est de 7,7%. Le fennec a été signalé en Algérie comme hébergeant la puce du genre *Synosternus pallidus* (Beaucournu et al ,1990). Pour le même auteur *Pulex irritans* a été retrouvée aussi chez le chacal (*Canis aureus*) avec une fréquence centésimale de 100%. Ces derniers décrivent la répartition de *Pulex irritans* comme étant cosmopolite mais avec une fréquence très variable présent dans toute la région considérée sauf en zone saharienne avec une spécificité pour le blaireau (*Meles meles*) le renards roux (*Vulpes vulpes*) le chien (*Canis familiaris*) le chacal doré (*Canis aureus*) et le loup (*Canis lupus*).

Mbayo et al en 2008 ont décrit que le chacal était l'hôte de la puce du genre *Ctenocephalides canis* et de la tique *Rhipicephalus sanguineus* dans la région aride du Nigéria. Par ailleurs, Beaucournu et al en 1990 décrivent le chacal (*Canis aureus*) comme hôte de *Pulex irritans* mais aussi de *Ctenocephalides canis* et de *Synosternus pallidus*. Nos résultats comme écrit précédemment ont montré seulement *Pulex irritans* comme ectoparasite.

Chez le coati roux : Au Brésil *Ctenocephalides felis* a été rapportée sur coati roux (*Nasua nasua*) (Linardi et al. ,2000). Dans une étude sur les ectoparasites du coati roux d'une forêt urbaine dans le sud du Brésil, 2 espèces de puces ont été décrites (Rodrigues et al., 2006) : *Rhopalopsyllus lutzi lutzi* et *Ctenocephalides felis*. Parmi ces puces, *Ctenocephalides felis* était la plus répondeuse et abondante. De même Whitaker et al., en 1979 aux états unis d'Amérique cette espèce a également été signalée comme la plus répondeuse chez les rats laveurs. La haute prévalence observée sur le coati roux de *Ctenocephalides felis* lors de cette étude suggère que l'infestation n'est pas accidentelle (Rodrigues et al. , 2006). Nos résultats décrivent

Résultats et discussion

aussi la présence de *Ctenocephalides felis* chez le coati roux avec une fréquence centésimale de 100%.

Chez le Coyote : Foster et *al.*, (2003) ; selon une étude qui a été réalisée sur les ectoparasites du coyote en Floride, les ectoparasites inclus *Trichodectes canis* est trouvée sur les coyotes dans le nord de la Floride, les tiques *Amblyomma maculatum* ainsi que *Dermacentor variabilis*. Ces espèces d'ectoparasites ont été déjà rapportées chez les autres mammifères sauvages endémiques en Floride (Forrester, 1992) et le coyote ne pose pas donc de problème de parasitisme pour la faune de la Floride. Nos résultats ont montré que le coyote était infesté par la puce *Pulex irritans* avec un taux de 100% (Beaucournu et *al.* 1990). Selon Eads en 1948, dans une étude sur les ectoparasites des coyotes un grand nombre de ces animaux ont été pris au piège dans différents états aux Etats-Unis et ont été examinés pour leurs ectoparasites. La série des animaux examinés est en nombre suffisant pour donner une idée des espèces d'arthropodes parasitant le coyote dans le Texas. Les ectoparasites du coyote sont d'une grande importance pour la santé publique en raison de l'association possible des animaux avec les chiens domestiques, et par conséquent une possible infestation humaine. Trois espèces de puces ont été identifiées suite à cette étude: *Pulex irritans*, *Echidnophaga gallinacea* et un seul spécimen femelle de *Orchopeas sexdentatus*. La présence de *Pulex irritans* concorde avec nos résultats.

Chez le Paon bleu : Le prélèvement des ectoparasites que nous avons réalisé sur le paon bleu nous a permis d'identifier *Colpocephalum* sp (53,85%), *Lipeurus caponis* (7.69%), *Menopon* sp.(7,69%) et *Menacanthus* sp. avec un taux de (30,77%) . Le *Menacanthus* est cité pour la première fois sur le paon bleu dans notre travail.

Nos résultats se rapprochent de ceux trouvées par Séguy, (1944), qu'on il a décrit le Paon bleu comme hôte de *Menopon phaeostomum*, *Goniodes parviceps*, *Goniodes pavonis*, *Goniocotes rectangulatus* et de *Lipeurus pavo*.

Par contre Lakshminariyana (1979) cite pour le Paon bleu 09 poux : *Goniocotes mayuri*, *Goniocotes parviceps*, *Goniocotes rectangulatus*, *Goniocotes yngarejsuf*, *Goniodes meinertzhageni*, *Goniodes pavonis*, *Amyrsidea minuta* ; *Amyrsidea phaestoma* et *Colpocephalum tausi*. Selon Price et *al.*, en1997 le Paon bleu est un

Résultats et discussion

hôte pour *Goniocotes rectangulatus* et *Goniocotes parviceps* (espèces cosmopolites) et de *Goniocotes mayuri* une sous espèce du sous-continent indien.

Chez la Grue couronnée : Concernant la Grue couronnée (*Balearica pavonina*) ; nos résultats ont révélé l'existence de l'espèce *Colpocephalum* sp avec une fréquence centésimale de 100%. Séguy, en 1944 a trouvé sur la Grue couronné l'espèce *Menopon longum* ; *Esthiopterum luridum*, *Esthiopterum gruis* et *Colpocephalum atrofasciatum*.

Chez le Canari, le Bec croisé et le Calopsitte : Notre inventaire a permis aussi de répertorier chez les oiseaux 02 familles d'arachnides : *Ornithodoros* sp chez le canari, Calopsitte et Bec croisé et *Dermanyssus gallinea* chez le Bec croisé et Calopsitte. En Algérie , Baziz-neffah et al.(2015) ont observé la présence de *Dermanyssus* sp et de *Dermanyssus gallinae* dans des nids de 9 espèces d'oiseaux. Comme ils ont récolté une seule espèce de tique molle *carios capensis* provenant de différents nids d'oiseaux marins ainsi que des nymphes de tiques dures *Hyalomma marginatum marginatum* récoltées sur des individus de chardonneret. Les acariens du genre *Dermanyssus* sont courants dans les nids d'oiseaux d'après Rouag-Ziane et al., en 2008. *Dermanyssus gallinae* a une répartition mondiale, cette espèce est aussi connue pour agresser l'homme selon Bernard (1998). Cet acarien joue un rôle dans la transmission d'agents pathogènes à des animaux tels que les bactéries du genre salmonelle, rickettsies et pasteurella, les virus comme le virus des encéphalites équine, virus de westnile, virus de la variole aviaire et les parasites citons les protozoaires et filaires (Moro et al. 2005). Selon Mans et al. (2004) l'*Ornithodoros* sp. peut provoquer des toxicoses chez les oiseaux, la paralysie à tique est la première forme de toxicose connue mais aussi la plus importante en médecine vétérinaire et humaine.

Chez le Faisan argenté (*Lophura nycthemera*) : Concernant le Faisan argenté *Lophura nycthemera* 3 espèces de mallophages ont été identifiées *Goniocotes* sp., *Lipeurus* sp et *Colpocephalum* sp ;avec une fréquence centésimale respective de 62,5% ,25% et 12 ,5%. Selon Séguy (1944) les poux de *Fasianus* sp. sont : *Menopon gallinae*, *Menopon phaeostomum* ,*Colpocephalum albidum*, *Colpocephalum turbinatum*, *Goniodes cervinicornis*, *Goniocotes albidus*, *Lipeurus ischnocephalus*.

Résultats et discussion

Les descriptions des ectoparasites du Faisan argenté n'ont pas été relevées dans nos recherches bibliographiques.

Chez les Pigeons : Les poux des Pigeons krymka récoltés au niveau du parc zoologique de Ben Aknoun à Alger sont *Colpocephalum* sp. et *Columbicola columbae* avec une fréquence respective de 11,11% et de 88,89% alors que chez le Pigeon paon on retrouve *Columbicola columbae* avec une fréquence de 66 ; 67% mais aussi *Campanulotes compar*. Selon Seguy(1944) et Lakshminarayana (1979) ont décrit *Columbicola columbae* chez le pigeon biset (*Columba livia*). Au Bangladesh, *C. columbae* a été récoltée sur des Pigeons biset (*Columba livia*) d'après Musa *et al.*,2011. Adang *et al.* (2009) ont signalé *C. columbae* sur des columbidés au Nigeria. Par ailleurs Naz *et al.* (2012) ont observé la présence de *Columbicola columbae* chez les Columbidae du Pakistan.

Dans leurs études sur les mallophages des Columbidae au Pakistan signalés par Naz *et al.* (2012), les auteurs ont recensés 6 poux avec de nouvelles descriptions de poux c'est le cas de *Campanulotes compar* alors que *Colpocephalum afrozae* et *Colpocephalum turbinatum* ont été retrouvé et déjà décrit chez les Columbides du Pakistan.

Dans notre étude, nos résultats se rapprochent à ceux trouvés en Pakistan, nous avons répertorié au parc zoologique de Ben Aknoun sur des Columbidae *Campanulotes compar* et le *Colpocephalum* sp.

Chez la Tortue terrestre (*Testudo graeca*), la tique *Hyalomma aegyptium* a été identifiée. Selon Perez-Eid, en 2007 la tique *Hyalomma aegyptium* est une tique avec une spécificité parasitaire stricte envers les tortues terrestres. En Corse, des données tant anciennes que récentes Matsumoto *et al.* En 2004 ont signalés la présence de *Hyalomma aegyptium* sur tortue.

Chez les chèvres : Les poux *Damalinia* sp des chèvres dans le parc zoologique du national de Ben Aknoun à Alger ont été identifiés .Selon Price *et al.* (1967), la chèvre commune ou domestique est l'hôte principal de *Bovicola caprae*.

Résultats et discussion

Chez les gazelles : Nos résultats sur les ectoparasites trouvés sur les gazelles dorcas et la gazelle leptocère, nous avons déduit la présence d'une seule espèce de tique identifiée est *Rhipicephalus sanguineus* 50%.

Selon Ramdimby et al. (2001), certaines espèces de tiques peuvent avoir un spectre d'hôtes étroit et d'autres un spectre large, c'est le cas de *Rhipicephalus sanguineus*. D'après Walker et al. (2003) *Rhipicephalus sanguineus* a été attribuée au chien, et c'est par ce dernier que cette tique a été répandue dans le monde entier et qui prouve se nourrir sur un grand nombre d'espèces hôtes. La localisation géographique de ces tiques est corrélée à un climat doux climat retrouvé dans le bassin méditerranéen (Parola et al ,2001).Une étude sur les tiques de la faune du Maroc par Bailly et al en (1976) a montré que la gazelle dorcas est l'hôte de *Hyalomma impeltatum* par contre *Rhipicephalus sanguineus* a été retrouvé chez la gazelle cuvier(*Gazella gazella cuvieri*). Les tiques peuvent être des vecteurs possibles dans le processus de transmission. *Rhipicephalus sanguineus* a été identifiée comme le principal vecteur de *Babesia* , *Ehrlichia*,et *Haemobartonella* chez les Canidés (Soulsby, 1982).

Dans notre travail sur les ectoparasites des gazelles, le pou du genre *Tricholipeurus balanicus* et *Tricholipeurus* sp a été identifié avec une fréquence centésimale de 83,33% *Tricholipeurus* sp. (Gazelle dorcas) et de 50% pour la gazelle leptocère. Nos résultats se rapprochent à ceux trouvés par Benbelcaceem (2015) qui a travaillé sur des gazelles en captivité au jardin d'essai d'El Hamma, trois gazelles leptocère sont infestés par le pou *Tricholipeurus balanicus* (Werneck, 1938).

Les espèces appartenant au genre *Tricholipeurus* sont des parasites de bovidés et Cervidés. Jusqu'à aujourd'hui, il n'y a pas de clé taxonomique ou critique sur ce genre. De même que pour les autres poux, les espèces *Tricholipeurus* sont hôte spécifique, cependant, ont été trouvés sur d'autres espèces hôtes de la même ou différents genres d'accueil (Price et al., 2003) certaines espèces *Tricholipeurus*. Selon Bedford,(1932) *Tricholipeurus* est un pou des antilopes et des cervidés . La description de Price et al (1997) attribut l'antilope *Cervicapra*, dont l'origine est asiatique, comme hôte de *Tricholipeurus balanicus* qui a été aussi retrouvé sur ces animaux au Pakistan et en Angleterre au parc zoologique de Londres .Pour Hopkins en 1948 la gazelle dorcas est l'hôte *Damalinia cornuta (Tricholipeurus)* trois

Résultats et discussion

descriptions à partir d'animaux captifs et de *Linognathus stenopsis*, une description à partir d'un animal de parc zoologique. D'après l'étude de Mbayo et al.,(2008) au parc zoologique du Nigeria, aucun ectoparasite n'a été recensé sur la gazelle dorcas .

Pour l'*Oryx algazelle* et la mouffette la récolte des ectoparasites a été négative. Par contre, Price et al 1997, ont notés la présence du pou *Haematopinus oryx* sur l'*oryx algazelle*.

La plupart des poux ont des hôtes spécifiques et les mammifères hôtes interagissent généralement avec d'autres membres de leur propre espèce, les transferts aux hétérospecifics hôtes sont peu fréquent. Cependant, ce phénomène a été enregistré sur quelques mammifères sauvages, en particulier pour les poux qui infestent différents espèces de cerfs (Brunetti et al, 1971); (Westrom et al, 1976). Aucun de ces auteurs ne décrit les ectoparasites de la gazelle leptocère.

Conclusion et perspectives

Cette étude offre un aperçu des différents ordres d'arthropodes rencontrés dans le parc zoologique de Ben Aknoun. Le choix d'étudier ces animaux sauvages finalement proches des habitants et de la population est un premier pas.

La description pour la première fois d'ectoparasites sur des animaux examinés tels que le Fennec chez qui nous avons identifié l'espèce *Pulex irritans* d'une part d'autre part l'identification de l'espèce *Menacanthus* sp pour la première fois chez le Paon bleu sont des résultats originaux et très intéressants.

IL serait utile d'utiliser la biologie moléculaire pour tous nos résultats mais en particulier les résultats sur les ectoparasites trouvés sur la Gazelle dorcas et la Gazelle leptocère où nous avons recensé la présence de l'espèce de tique *Rhipicephalus sanguineus* mais aussi le pou du genre *Tricholipeurus balanicus* pour la Gazelle leptocère et *Tricholipeurus* sp pour la Gazelle dorcas aucunes publications trouvées à ce jour sur ce sujet.

Entre des hôtes avec des ectoparasites habituels et des hôtes avec des ectoparasites identifiés pour la première fois, notre travail pourrait être le point de départ d'autres travaux sur les ectoparasites de ces animaux dans notre pays à l'avenir .Cette étude ne doit être qu'un début vu l'importance de ce domaine poursuivre la collecte d'une part pour une surveillance étroitement liée à la prévention et la connaissance des agents pathogènes circulants ou émergents dans l'environnement et d'autre part pour une surveillance qui doit empêcher la création de réservoir (faunes sauvages) d'ectoparasites pour la faune domestique.

Références Bibliographiques



LES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1-Adang, K.L., Oniye, S.J., Ezealor, A.U., Abdu, P.A., Ajanusi, O.J. et Yoriyo K.P. (2009):** Ectoparasites and gastro-intestinal helminths of black-billed wood dove (*Turtura byssinicus*) and Vinaceous dove (*Streptopelia vinacea*) Hartlaub and Finsch 1870 in Zaria, Nigeria. 10, 850-856p.
- 2-Anderson, R.M., May, R.M. (1979):** Population biology of infectious disease: part I .Nature 2080, 361-397p.
- 3-Anonyme1 :** <http://www.marqueverte.com/poux-et-lentes->
- 4-Anonyme2 :** <http://www.sante-medecine.com/maladie-de-lyme-symptomes-evolution-et-traitement>
- 5-Ansari, M.A.R. (1955):** Synoptic table for the determination of mallophaga infesting the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*) indien journal of entomology.245-270p.
- 6-Bachelier. (1978):** Revue de l'histoire des sciences .173-176p.
- 7-Bailly-Choumara,H.,Morel, P.C et Rageau ,J. (1976) :**Sommaire des données actuelles sur les tiques du Maroc (acari,ixodoidea). Bulletin de l'institut de science, 108-109p.
- 8-Baltazard, M. et Eftekhari M. (1957) :** Techniques de récolte, de manipulation et d'élevage des puces de rongeurs, Institut Pasteur de l'Iran, Téhéran. Bulletin of the World Health Organization ; 16 (2): 436–440p.
- 9-Barnes,R. ,Callow,P. ,Olive,P.(2001) :**The invertebrates :a new synthesis.512p.
- 10-Barroca, M. (2006) :** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse de doctorat, université de Bourgogne, école doctorale Buffon, 173p.
- 11-Beaumont,A. ,Cassier,P.(2009) :** Travaux pratiques de Biologie Animale-Zoologie-Embryologie-Histologie,300p.

12-Beau, C. (2008) : Les maladies transmises par les Tiques : problématique de Santé Publique en Alsace : histoire de frontières. Mémoire de fin d'études, 1'Ecole des Hautes Etudes de Sante Publique, 80 p

13-Beaucournu, J.C. et Launay, H. (1990) : Les Puces (Siphonaptères) de France et du Bassin Méditerranéen occidental. Ed. Fédération Française des sociétés de sciences naturelles, France, 511p.

14-Beaucournu, J.C. et Menier, k. (1998) : Le genre *Ctenocephalides* Stiles et Collins, (Siphonaptera,Pulicidae).16p.

15-Bedford,G.A.H. (1932) : A synoptic check –list and hos list of the ectoparasites found on South African Mammalia , aves and reptilia,2d ed.18th report of director of veterinary services and animal industry of South Africa.223-523p.

16-Benbelkacem Baziz-Neffah, Bitam I, Kernif T,Beneldjouzi A,Boutellis A, Berenger JM,Zenia S,Doumandji S. (2015) :Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en algérie . 140(2):81-98p.

17-Bernard, C. (1998):Notions d'entomologies forestières. Collège de Sainte-Foy.

18-Berrah, A. (2011) : Etude sur les pesticides. Mémoire de Master, Université de Tébessa, Algérie,

19-Bitam, I., Dittimar, K., Raoult, D., Parola, P. et Witing, M.F. (2010 a): Fleas and fleas borne diseases. International journal of infectious diseases, 1025: 1-10.

20-Bitam, I., Ayyadurai, S., Kernif, T., Chetta, M. Boulaghman, N., Raoult, D. ET Drancourt, D. (2010b): New rural focus of plague, Algeria. Emerging infectious disease, 16(10): 1639-1640p.

21-Blagoveshchenskii, D.I. (1967): Ordre mallophaga. Keysto the insects of the european USSR.Keys to the fauna of the USSR.385-403p.

22-Blary, A. (2004) :Les maladies bovines autres que la piroplasmose transmises par les tiques dures: Inventaire des vecteurs en cause dans 15 exploitations laitières de l'ouest de la France, thèse de doctorat vétérinaire.

23-BLONDEL J. (1975) : L'analyse des peuplements d'Oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.). Revu. Ecolo. (Terre et Vie), 29(4) : 533 – 589.

24-Bordeau, W. (2000): Atlas des parasites cutanés du chien et du chat. Ed. Med'Com, 134 p.

25-Bourdeau, P. (1993) : Les tiques d'importance vétérinaire et médicale, deuxième partie : principales espèces de tiques dures (Ixodida et Amblyomidae). Le Point Vétérinaire, 25 (151) : 27-41p.

26-Brunetti, O., Cribbs, H. (1971): California deer deaths due to massive infestation by the louse (*Linognathus africanus*). California fish and game.138-153p.

27-Bush A.O., Fernandez J.C., Esch G.W et Seed J.R. (2001): Parasitism:the diversity and ecology of animal parasites.Cambridge university press.

28-Bussieras, P. et Chermette, R. (1991) : Abrège de parasitologie vétérinaire (fascicule IV : Entomologie vétérinaire). Ed. Maison Elford, 37-51 ; 89-96p.

29-Bussieras, J. et Chermette, R. (1992) : Parasitologie vétérinaire, *Fasc. II* Protozoologie. Service de parasitologie Ecole vétérinaire d'Alfort, 166 p.

30-Camicas, J.L., Hervy, J.P., Adam, F. et Morel, P.C. (1998) : Les tiques du monde (Acarida, Ixodidae) ; Nomenclature des stades, hôtes et répartition. Paris, 227-233p.

31-Clay, T. (1974): *Phthiraptera*, In: Encyclopaedia britannica,chicago encyclopaedia Britannica.373-376p.

32-Cleenerwerck, M.B. et Frimat, P. (2004): Progrès en dermato-allergologie. Ed. John libbey-EUROTTEXT, Lille, 415p.

33-Coles, E. (1979): Le laboratoire en clinique vétérinaire.518-519p.

34-Dajoz. (1971) : Précis d'écologie (Etude de l'anthropologie). 500p.

35-Danis, M. (2007) : Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. Ed. Elsevier-Masson, les Mouline aux Cedex, 193-195-200-201-202p.

- 36-Dantas-torres, .Gianneli, A., Figueredo, L.A., Otranto, D. (2010):** Effects of prolonged exposure to low temperature on eggs of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*.171-327-330p.
- 37-Delofre, P.M. (2001) :** Contribution à l'étude des puces du chat : Enquête épidémiologique en France. Thèse de Doctorat, Université Paul-Sabatier de Toulouse, 72p.
- 38-Duchemin J.B. (2003) :** Clé d'identification des puces.
- 39-Duchemin, J.B., Fournier, P.E. et Parola, P. (2006) :** Les puces et les maladies transmises à l'homme. Médecine Tropicale, 66 : 21-29p.
- 40- Eads. (1948):** Finding of Anomiopsyllus hiemalis.Insecta Siphonaptera.372p.
- 41-ESCAAP : Européen Scientific Counsel Companion Animal Parasites,** lutte contre les ectoparasites chez les chiens et les chats. Lutte contre les puces, les tiques, les phlébotomes, les moustiques et les poux. **Mars, 2011.**
- 42-Forrester, DJ. (1992):** Les parasites et les maladies des mammifères sauvages. Florida University Press of Florida, Gainesville, Floride.459p.
- 43-Foster, G., Kinsella, M., Forrester, DJ. (2003):** Parasitic helminths and arthropods of coyotes (canislatrans) from florida.USA.
- 44-Franc, M. (1994):** Puces et méthodes de lutte. Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties, 13 (4) : 1019-1037p.
- 45-Franc, M. (1994) :** Poux et méthodes de lutte. Revue scientifique et technique de l'office international des épizootie.1039-1051p.
- 46-Franc, M. (2006) :** Les puces du chien et du chat. Insectes.143: 1-3p.
- 47-Gary, M., Jones, K.N.et English, J.C., (2009):** 3rd Review of common therapeutic options in the United States for the treatment of lice. Clin. Infect. Dis. 36: 1355–1361p.
- 48-Grasse, P.P. et Doumenc, D. (2000) :** Zoologie des Invertébrés. 6ème édition. Ed. Dunod, Paris, 177p.
- 49-Hogue, C.L. (1993):** Latin American Insects and Entomology. University of California, Los-Angeles, 521p.

- 50-Hopkins. (1948):** Association of the List of mammals.531p.
- 51-Kettle, D.S. (1995):** Medical and veterinary entomology.
- 52- Krantz, G.W.Walter. (2009):** Manual of acarology.
- 53- Lakshminarayana. (1979):** A synoptic list of mallophaga sense lat. (phthiraptera: insecta) from india and adjacent countries together with host and regional indices.byk v zoological survey of india, calcucuta.
- 54-Lefèvre, P.C., Blancou, J., Chermette, R. (2003) :** Les principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. Ed .Médicales Internationales, 2: 767-176p.
- 55-Linardi, P.M., Guimaraes, L.R. (2000) :** Sifonapteros do Brazil.Museu de zoologia USP/FAPESP, Sao paulo.291p.
- 56-Lumaret. (1962) :** Protocole d'éclaircissement et de montage des puces.
- 57-Mans,B.J. ,Neitz,A.W. (2004) :**Molecular crowding as a mechanism for tick secretory granule biogenesis.Insect biochemistry and molecular biology.1187-1193p.
- 58-Mbaya, A.W., Murtala mohammed aliyu,Chukwunyere okwudiri nwozo,and Umar isa Ibrahim. (2008):** Captive wild animals as potential reservoirs of Haemo ectoparasitic infectious of man and domestic animals in the arid region of Northeastern Nigeria.410-440p.
- 59-Mcgavin, G. (2005):** Insectes et Araignées, La Rousse, France, 215p.
- 60-Menier, K.et Beaucournu, J.C. (2001) :** Importance médico vétérinaire des puces de notre environnement. Revue Française des Laboratoires, 338 : 59-63p.
- 61-Merck. (2002) :** Le manuel vétérinaire Merck, 2éme édition. Ed. D'Après, 2297 p.
- 62-Milon, C. (2010) :** Principales dermatoses des animaux domestiques transmissibles à l'Homme. Thèse Vétérinaire, Lyon, 150 p.
- 63-Moro, V.C., Chauve et Zenner, L. (2005):** Vectoriel rôle of some Dermanyssoid mites (acari,mesostigmata,dermanyssoidae).99-109p.
- 64-Moulinier, C. (2003) :** Parasitologie et mycologie médicales. Eléments de morphologie et de biologie. Editions Médicales Internationales, Cachan, 796 p.

- 65-Mullen, G.Durden, L. (2009):** Medical and veterinary entomology. (2nd ED).
- 66-Musa, S., Afroz, S.D. et Khanum, H. (2011):** Occurrence of ecto- and endo-parasites in pigeon (*Columba livia*Linn.). Univ. J. Zool. Rajshahi University, 30, 73-75p.
- 67- Naz, S, Sychra. O, Rizvi. SA. (2012):** New records and a new species of chewing lice (Phthiraptera, Amblycera,Ischnocera) found on Columbidae (Columbiformes) in Pakistan. Zoo keys. 174.2717p.
- 68- Neveu-Lemaire M., (1938) :** Traité d'entomologie médicale et vétérinaire, Vigot frères, 349-400.
- 69-Nowak , J. (2012) :**Les arthropodes. L'entomologie à la portée de tous.
- 70-Page, R.D.M et Hafner, M.S. (1996):** Molecular phylogenies and host-parasite cospeciation, oxford university press, 255-270p.
- 71-Pajot, F.G. (2000):**Les poux (Insecta-anaplura) de la région afro tropicale.203p
- 72-Parola, P. et Raoult, D. (2001):** Ticks and Tick borne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. Clin. Inf. Dis. 32: 897-928p.
- 73-Parola, P. (2005) :** Les arthropodes comme outils diagnostiques et épidémiologies des maladies infectieuses émergentes. Med. Mal. Infect. 35(2) :41-44p.
- 74-Perez-eid, C. et Gilot, B. (1998):** Les tiques : Cycles, habitats, hôtes, rôle pathogène et lutte, Médecine et Maladie Infectieuse, 28 : 335-343p.
- 75-Perez-eid, C. (2009) :** Les tiques : identification, biologie, importance médicale et vétérinaire.314p.
- 76-Petrie, K. (2009):** Bugs lice. ABDO consulting group.15-16-17p.
- 77-Price,R.D. ,Hellenthal,R.A.,Palma,R.L. ,Johnson,K.P.,Clay,D.H. (2003):**The chewing lice :word check list and biological over view. Illinois natural history survey special publication.24-451-475p.
- 78-Price, R.D., Clayton, D.H., (1993):** Review of the species of Rallicola (Phtiraptera:philopteridae) from the woodcreepers (Passeriformes :dendro colaptinae).Journal of medical entomology .30-35-49p
- 79-Price, M.A., Newton, W.H., et Hammam, P.J. (1967):** External parasites of Texas sheep and goats. Texas university agricultural extension service.834p.

80- Price, M.A., Graham, O.H. (1997): Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. Agricultural research service, United States department of agriculture, 320p.

81-Ramade. (1984):L'écologie en livres et images.590p.

82-Randimby,F. ,Duplantier,J.M.,Ratovonjato,J.,Goodman,Ramilojaona,O.et Duchemin .(2001) :Analyse de la spécificité des tiques :intérêt de la situation de Madagascar et des échantillonnages approfondis. Institut Pasteur de Madagascar.49-25p.

83-Rodhain, F., Perez, C. (1985): Précis d'entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Maloine, Paris,

84-Rodrigues, A., Daemon, E. Massard, C. (2006): Ectoparasites of *Nasua nasua* (Carnivora,Procyonidae) from an urban forest in southeastern Brazil.

85-Rouag-Ziane, N. et Chabi, Y. (2008): Écologie de la reproduction de la Mésange bleue (*Cyanis tescaeruleus ultramarinus*) dans un habitat caducifolié : Caractérisation du régime alimentaire et inventaire des ectoparasites. Revue Synthèse des sciences et de la Technologie, **17**, 15-25p.

86-Rozendaal, J.A.(1999) : La lutte anti vectorielle, Méthodes à usage individuel et communautaire. Ed. Organisation Mondiale de la Santé, Genève, 278-286p.

87-Séguy. (1924) : Les mallophages. In : Editions Paul le chevalier. Paris. Insectes .Les insectes parasites de l'homme et des animaux domestiques.12-17p.

88-Seguy. (1944) : Les mallophages. In : Editions Paul le chevalier. Paris. Insectes ectoparasites (Mallophages, anoploures, siphonaptères) Faune de France.43-684p.

89-Simon, M. (2009) : Eradication des Puces : De la Biologie au traitement. Thèse de Doctorat, Université Henri Poincaré, Nancy 1, 180 p.

90-Socolovschi, C., Doudier, B., Pages, F. et Parola, P. (2008): Tiques et les maladies transmises à l'homme en Afrique. Med. Trop. 68: 113-119p.

91-Soulsby, E.J.L. (1982): Helminthes, arthropod and protozoa of domesticated animals.809-810p.

92-Villigrs, A. (1963) : Zoologie II : Les Arthropodes, *Gallimard* - éd, Paris : 186p.

93-Wall, R., and Shearer, D. (2001): Veterinary ectoparasites: biology, pathology and control. Second edition black well science Ltd Osney mead Oxford Ox2 0EL 25 streets, London, 274p.

94-Walker, A.R. Bouattour, A. Camicas, J.L., Estrada-pena, A., Horaki, I.G., Latif, A.A., Pegram, R.G. et Preston, P.M. (2003): Ticks of domestic animals in Africa: a guide to identification of species. The University of Edinburg, Scotland, 219p.

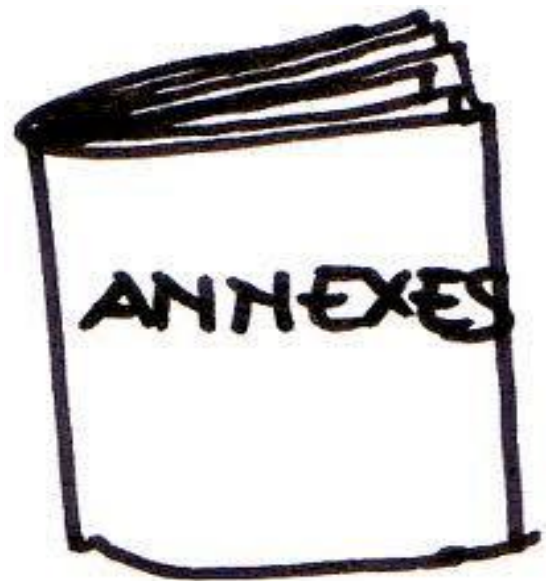
95-Wattiez, C. et Beys, B. (1999) : Pas de pesticides à la maison : solutions sans danger pour le contrôle de bestioles indésirables. Catherine Wattiez, 70, av. des Tilleuls, 1640 Rhode-Saint-Genèse, 56 p.

96- Wernck, (1938): Entomological news.Division of the biology of the Myriapoda.

97- Westrom, D.R., Nelson, B.C., Connolly, G.E. (1976): Transfer Of *Bovicola tibialis* (Piaget) (Mallophaga: Trichodectidae) from the introduced fallow deer to the Columbian black-tailed deer in California. *Journal of Medical Entomology*13:169–173.

98- Whitaker, J.O.,Goff, R. (1979): Ectoparasitos of wild carnivora of Indiana. *J. Med. Entomol.*, v.15, p.425-430,

Annexes



Annexes

Annexe I :Le materiel non biologique utilisé .



Portoir



flacon pour prélèvement



Tubes pour prélèvement



lames

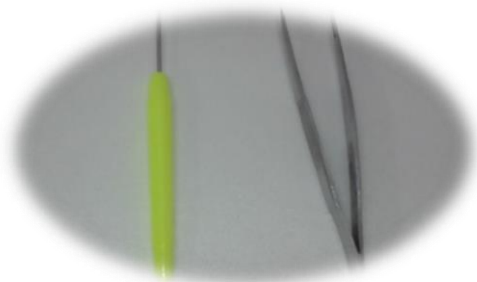


Lamelles



micropipette

Annexes



Baume de canada



Acide acétique



Potasse



Ethanol 70% ,90% et 100%.

Annexes



Microscope photonique



Loupe binoculaire



Différentes verreries utilisées

Annexes

► Les photos de la capture des animaux



Contention pigeon krymka



Contention grue



Contention du Coati roux



Contention du Fennec

Annexes

► Les photos de la réalisation des prélèvements



Prélèvement sur chèvre



prélèvement sur fennec

Annexes

Annexe II : Détails des identifications des poux.

Tableau I: Résultat de l'identification des poux espèces et mensurations

Hôte	Poux	mâle	femelle	Nymphe
Gazelle dorcas	05 Tricholipeurus sp			
		03 individus de 2,1mm	01 de 1,8mm	01 de 1,4 mm
Gazelle leptocère	Tricholipeurus balanicus	-	-	01 de 1,5 mm
Paon bleu	Menacanthus sp	01 individu de 1,8mm	03 individus -1.4mm -1.2mm -1.1mm	---
	Colpocephalum sp	04 de 1/1,1/1,49 et 1,8mm	04 de 1/1.1/1.3et 1.3mm	01 de 1.49mm
	Lipeurus caponis	-	01de 2.32mm	
	Menopon sp		01 de 1.4mm	
Chèvres	Bovicola sp		01 de 1.5mm	01 de 1.4mm
Pigeon paon	Columbicola columbi	03 de 2.1/2.15et 2mm	01 de 2.60	
	Campanulotes compar		02 de 1.4et 1.5 mm	
Grue couronnée	Colpocephalum sp	01 de 1.4mm	01 de 1.5mm	
Pigeon krymka	Colpocephalum sp	01 de 1.4		
	Columbicola columbi	03 de 2.1/2.15et 2.2mm	03 de 2.5 mm et 02 de 2.7mm	
Faisan argenté	Goniocotes sp	02 de 1mm	02 de 1.3et 01 de 1.2	
	Lipeurus sp	01 de 2.1mm	01 de 2.3 mm	
	Colpocephalum sp			01 de 1.2mm

Annexes

Annexe III : Photos des différentes espèces d'ectoparasites identifiées

► Les poux retrouvés au niveau du parc zoologique de Ben aknoun



Photo01 : *Tricholipeurus balanicus* (Gazelle Leptocère) (Photo originale, 2016)



Photo02 : *Tricholipeurus sp* mâle vue ventrale / *Tricholipeurus sp* mâle vue dorsale chez la gazelle dorcas (*Gazella Dorcas*)

(Photo originale, 2016).

Annexes

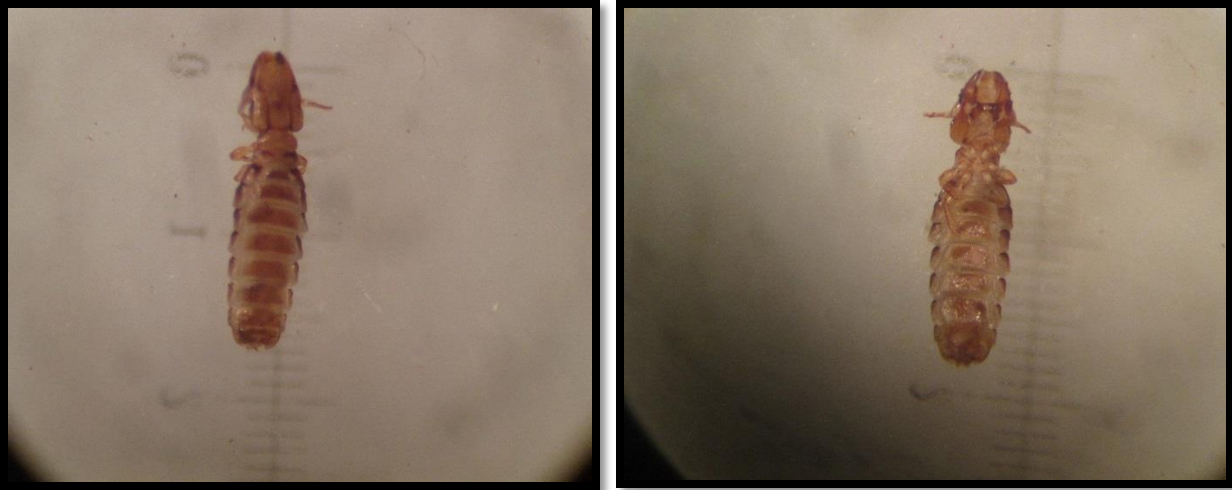


Photo03 : *Tricholipeurus Sp* femelle vue dorsale / *Tricholipeurus Sp* femelle vue ventrale chez la gazelle dorcas (*Gazella Dorcas*)

(Photo originale, 2016)



Photo04 : *Tricholipeurus Sp* nymphe chez la gazelle dorcas (*Gazella Dorcas*) (Photo originale, 2016)

Annexes



Photo05 : *Menacanthus* sp femelle/ *Menacanthus* sp mâle chez le Paon bleu (*pavo cristatus*) (Photo originale, 2016)



Photo06 : *Lipeurus caponis* femelle chez le Paon bleu (*pavo cristatus*) (Photo originale, 2016).

Annexes

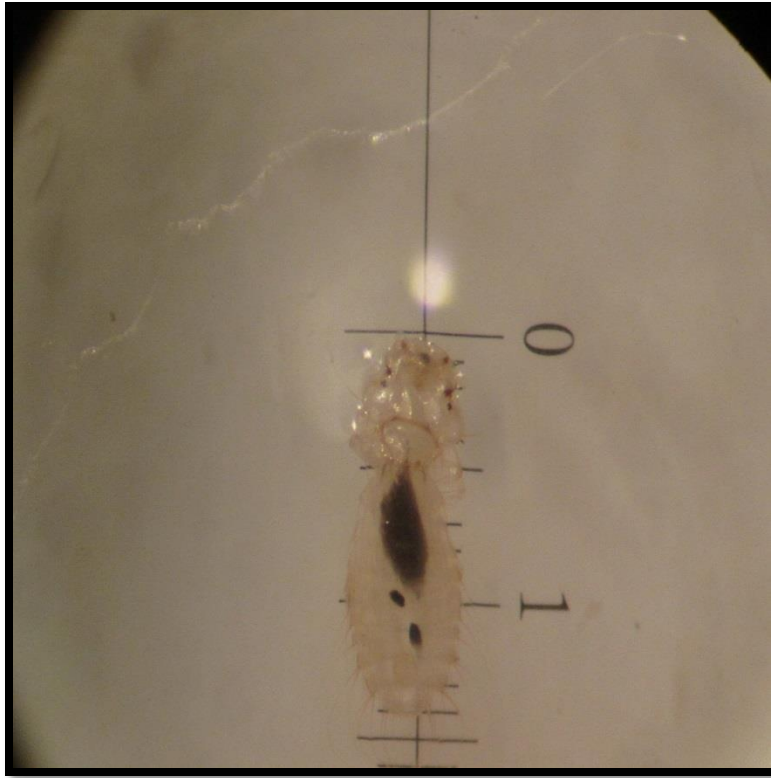


Photo07 : *Menopon* sp femelle chez le Paon bleu (*Pavo cristatus*) (Photo originale, 2016).



Photo08: *Colpocephalum* sp mâle / *Colpocephalum* sp 02 femelles (Photo originale, 2016).

Annexes



Photo09 : *Bovicola sp* femelle / *Bovicola sp* nymphe chez la Chèvre (Photo originale, 2016)



Photo10 : *Columbicola columbi* mâle / *Columbicola columbi* femelle chez le Pigeon paon (Photo originale, 2016).

Annexes



Photo11 : *Campanulotes compar* femelle chez le Pigeon paon (Photo originale ,2016).



Photo12 : *Colpocephalum sp* femelle / *Colpocephalum sp* mâle chez le Grue couronnée (Photo originale, 2016).

Annexes

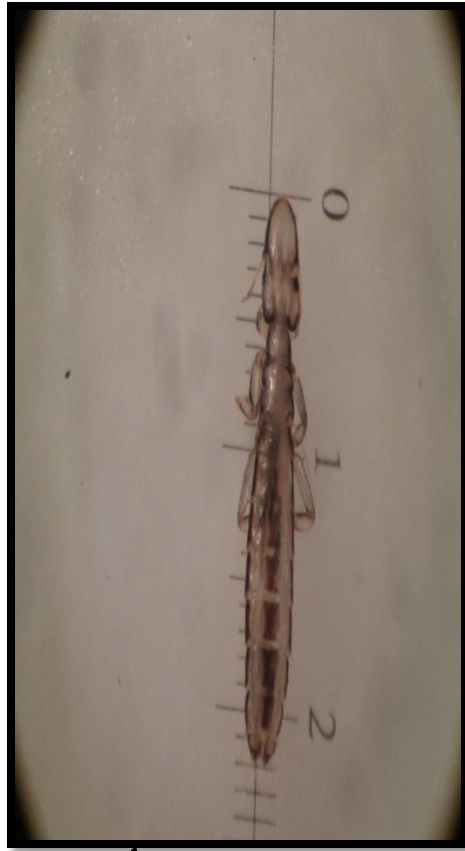


Photo13 : *Lipeurus* sp mâle / *Lipeurus* sp femelle chez le Faisan argenté (Photo originale, 2016)



Photo14 : *Colpocephalum* sp nymphe chez le Faisan argenté (Photo originale, 2016).

Annexes

► Les tiques retrouvées au niveau du parc zoologique de Ben Aknoun :



Photo15 : *Hyalomma aegyptium* mâle vue dorsale / *Hyalomma aegyptium* mâle vue ventrale
(Photo originale, 2016).



Photo16 : *Hyalomma aegyptium* femelle vue dorsale / *Hyalomma aegyptium* femelle vue ventrale
(Photo originale, 2016).

Annexes



Photo17 : *Rhipicephalus sanguineus* femelle vue dorsale / *Rhipicephalus sanguineus* vue ventrale
Chez gazelle leptocère (Photo originale, 2016).

► **Les puces retrouvées au niveau du parc zoologique de Ben aknoun :**

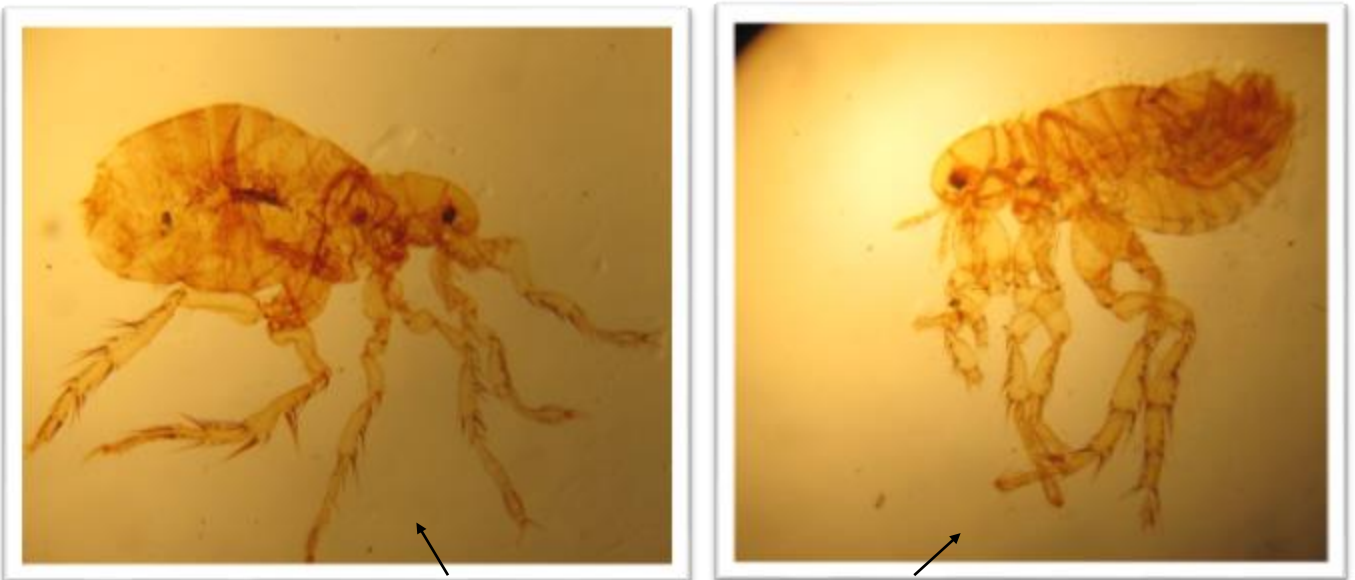


Photo18 : *Pulex irritans* femelle / *Pulex irritans* mâle chez le Fennec
(Photo originale, 2016)

Annexes



Photo19 : *Echidnophaga gallinacea* / spermathèque chez femelle *Pulex irritans*
(Photo originale, 2016).

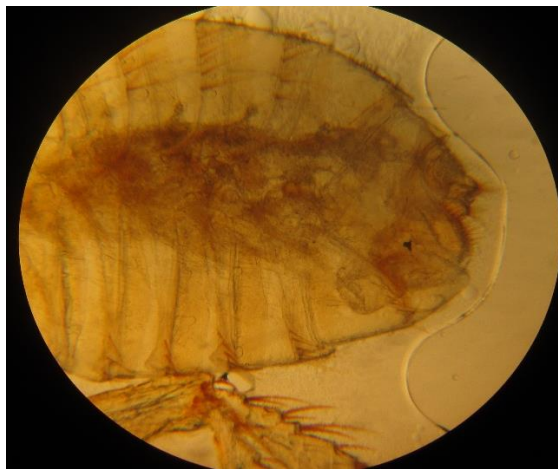


Photo20 : *Pulex irritans* mâle chez le Fennec (Photo originale, 2016).

Annexes

✓ Les acariens retrouvés :

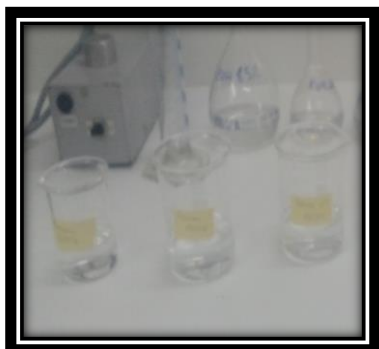


Photo21 : *Dermanyssus gallinae* vue ventrale/ *Dermanyssus gallinae* vue dorsale chez le Bec croisé
(Photo originale, 2016).

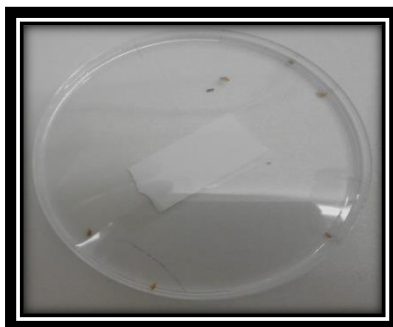


Photo22 : *Ornithodoros sp* vue dorsale / *Ornithodoros sp* vue ventrale chez le calopsitte
(Photo originale, 2016).

Annexe IV : Eclaircissement et montage des puces :



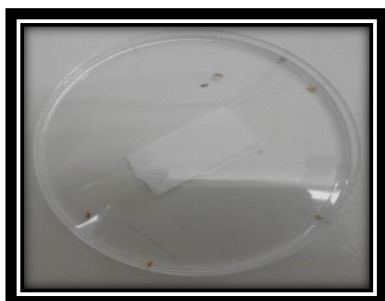
1 METTRE LES PUCES DANS UN BAIN DE KOH à 20% PENDANT 24 à 48H à température ambiante



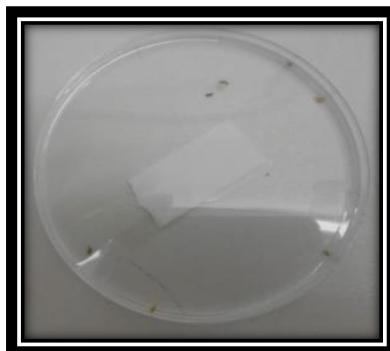
2 Bain d'eau distillée pendant 30min.



3 Bain d'acide acétique à 5 %pendant 30min.



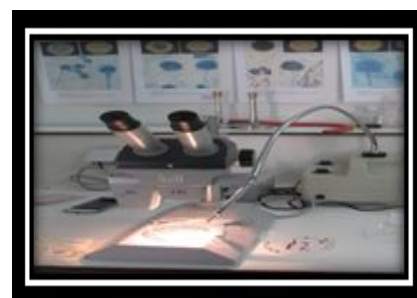
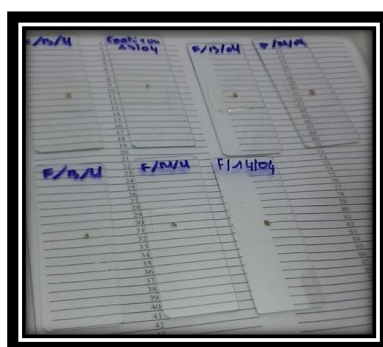
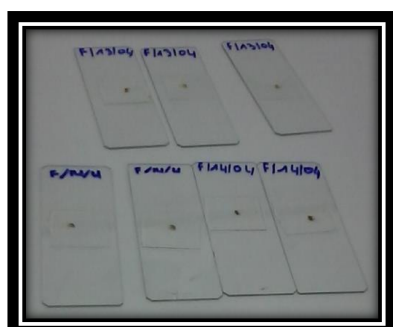
4 Bain d'eau distillée pendant 1 heure renouveler après 30 minutes.



5 Bain d'alcool à 90%PLUS DE 30 MIN



6 Bain d'alcool absolu 12 à 24 h.



7 Montage entre lame et lamelle + 1 goutte de baume de Canada

8 Séchage plusieurs jours

9 Identification sous loupe binoculaire (photo) et microscope photonique

Eclaircissement et montage des puces (d'après Lumaret, 1962).

(Photos originales, 2016)