

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

جامعة سعد دحلب البليدة 1
Université de Saad Dahlab. Blida 1

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



Mémoire

De fin d'Etudes en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Sciences
Biologies

Option : Entomologie médicale

Thème

Contribution à l'étude des ectoparasites du Héron garde-
bœufs dans la région de Koléa (Tipaza).

Présenté par :

Mlle MEHENNI Meriem

Soutenu publiquement le 24 juin 2018

Devant le jury composé de :

Mme SAIGHI H.....Maître assistante A...BPO/Univ.... Blida 1.....Président

Dr. LAFR ISMAILMaître de Conférences A...ISV/Univ.Blida1.....Examineur

Dr. BENDJOURI D.....Maître de Conférences A...BPO/Univ.Blida1.....Promoteur

Dr. MARNICHE F..... Maître de Conférences A/ ENSV / Alia/Alger....Co-promotrice

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu d'avoir donné à l'homme le pouvoir de raisonner, d'exploiter et d'expliquer les vérités de l'univers.

Au terme de ce travail, je tiens à adresser tous mes remerciements à tous ceux qui de loin ou de près m'ont soutenu et encouragé pour ne jamais abandonner ce parcours entamé.

Mes vifs remerciements à Madame **Hafida Saighi** *Maitre assistante A au département de Biologie des Populations et des Organismes* pour avoir aimablement accepté la présidence de jury de ce mémoire. Egalement à Monsieur **Lafri Ismail** *Maitre de conférences A à l'institut des sciences vétérinaires* pour avoir accepté avec gentillesse et enthousiasme d'examiner ce modeste travail, très sincères remerciements.

Mes meilleurs remerciements vont également à ma co-promotrice Madame **Faiza Marniche**, *Maître de conférences A à L'École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger* pour avoir accepté de m'accueillir dans son laboratoire, pour la facilité de travail qu'elle m'a procuré, pour sa sympathie, sa pédagogie et sa patience. Je suis honoré et extrêmement fier d'avoir travaillé sous votre direction. Permettez-moi de vous exprimer mon profond respect.

Ma reconnaissance et remerciements s'adressent à mon promoteur Monsieur **Djamel Bendjoudi** *Maître de conférences A au département de biologie des populations et des organismes* pour m'avoir dirigé et suivis tout au long de ce travail, pour son soutien, ses précieux conseils, et ainsi pour l'attention et le temps consacrés à sa correction. Mes sincères remerciements.

Dédicace

A Maman et Papa, Pour votre patience, votre confiance, votre dévouement, votre amour. Que ce travail soit le témoignage de ma plus profonde affection et de ma reconnaissance. Je vous aime.

A mes chères sœurs Hayat et Safaa, et a mes chers frères Abd El-Raouf et Nacerdine pour votre soutien et tout le bonheur que vous m'apportez. Merci pour tous les fous rires que l'on a eu et pour les prochains que l'on aura.

A mon cher ami Farid pour avoir été là et surtout pour être là à tout instant, merci pour votre soutien, votre maturité et votre présence dans les moments délicats, merci pour tous les merveilleux moments passés ensemble.

A mon amie Sonia votre amitié est l'une des plus belles choses qui me soit arrivée à l'université, merci de m'avoir encouragée et m'aider dans ce travail.

A mes amis Ramel, Racim, Siphax, Khalti Mounira, et Rahim pour leur accueil à Tizi-Ouzou merci à ses gens très respectueux pour tous ces instants de bonheur partagé.

A celles et ceux que j'ai oubliés, que je n'oublie pas, et qui sont ou ont été là...

Big up à tous!

المساهمة في دراسة الطفيليات الخارجية من عند طائر المالك الحزين (*Bubulcus ibis*) في منطقة القليعة.

ملخص

تهدف هذه الدراسة لتحديد الطفيليات الخارجية المتواجدة عند طائر المالك الحزين (*Bubulcus ibis*) (Ardeidae) التي تم اصطيادها بين مايو وأغسطس (2017) في مدينة القليعة. وقد أظهر هذا البحث وجود أربعة (04) نوعاً من الطفيليات الخارجية التي تنتمي إلى ثلاث رتب. تألف نظام Phthiraptera من نوعين من القمل ((85.61% *Ciconiphilus decimfaciatus* ، *Columbicola columbae* (1.52%)، اما الترتيب Mesostigmata يمثله فقط نوع *Dermanyssus gallinae* (12.12%) وأخيراً، فإن نوع النمل *Strumigenys membranifera* ((0.76% من غشائيات الأجنحة وجدت عن طريق الخطأ في طائر المالك الحزين. وفقاً لمرحلة النمو والجنس، من 132 من الطفيليات، 105 هم من البالغين مع هيمنة الإناث مع 55.30% مقابل 24.24% للذكور. يبين حساب مؤشر الطفيلي أن الأفراد الذين تم فحصهم مصابون بـ *C. decimfaciatus* مع أعلى معدل الإصابة 100%.

كلمات البحث: *Bubulcus ibis* ، طيور برية ، طفيليات خارجية ، *Ciconiphilus decimfaciatus* ، *columbicola columbae* القليعة

**Contribution a l'étude des ectoparasites du Héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*)
dans la région de kolea .**

Résumé

Cette étude vise à déterminer la faune d'ectoparasites chez le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) (Ardeidae) capturé entre Mai et Août (2017) au niveau de la ville de Koléa.

Cette étude a montré l'existence d'espèces d'ectoparasites appartenant à trois ordres. L'ordre des Phthiraptera composé par deux espèces de poux: *Ciconiphilus decimfaciatus* (85,61%), *Columbicola columbae* (1,52%), l'ordre des Mesostigmata représenté seulement par l'espèce *Dermanyssus gallinae* (12,12%). Enfin, l'espèce de fourmi *Strumigenys membranifera* (0,76%) de l'ordre des Hymenoptera trouvé accidentellement chez le Héron garde-bœuf.

En fonction du stade de développement et du sexe, sur 132 ectoparasites, 105 individus sont des adultes avec une dominance des femelles avec 55,30 % contre 24,24 % pour les mâles. Le calcul des indices parasitaires présentés par la prévalence montre que les individus examinés sont infestés par *Ciconiphilus decimfaciatus* avec un taux d'infestation le plus élevé est de 100%.

Mots Clés : *Bubulcus ibis*, *Ciconiphilus decimfaciatus*, *Columbicola columbae*, ectoparasites, Koléa, oiseaux sauvages.

Contribution to the study of ectoparasites of the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) in the region of kolea.

Abstract

This study aims to determine the ectoparasite fauna in the Cattle egret (*Bubulcus ibis*) (Ardeidae) captured between May and August (2017) in the town of Kolea.

This research has shown the existence of four (04) species of ectoparasites belonging to three orders. The order of Phthiraptera consisted of two species of lice *Ciconiphilus decimfaciatus* (85.61%), *Columbicola columbae* (1.52%), the order Mesostigmata represented only by the species *Dermanyssus gallinae* (12.12%). Finally, the ant species *Strumigenys membranifera* (0.76%) of the order Hymenoptera accidentally found in the Cattle egret.

According to stage of development and sex, on 132 ectoparasites, 105 individuals are adults with female dominance with 55.30% against 24.24% for males. The calculation of parasite indices presented by prevalence shows that the individuals examined are infested with *Ciconiphilus decimfaciatus* with the highest infestation rate being 100%.

Key words: *Bubulcus ibis*, ectoparasites, *Ciconiphilus decimfaciatus*, *Columbicola columbae*, Kolea, wild bird.

Liste des figures

Figure 1: Morphologie externe de poux broyeur (Price, 2003)	7
A : vue dorso ventrale d'un Amblycère (Menoponidae), B : vue ventro dorsale d'un Ischnocère (Philopteridae)	7
Figure 2: Morphologie générale des anoploures (Franc, 1994).....	7
Figure 3: Vue latérale d'une puce Siphonaptère (Ruppert et Barnes, 1994).....	11
Figure 4: Adulte <i>Ixodes ricinus</i> en vue dorsale ; a(male) et b(femelle).....	14
(Wall et Shearer, 2001).....	14
Figure 5: <i>Argas vespertinolis</i> , a(vue dorsale de la femelle);b(vue ventrale de la femelle)(Wall et Shearer, 2001).....	15
Figure 6: <i>Dermanyssus gallinae</i> femelle (Bertrand, 1998).....	18
Figure 7 : Le Héron garde bœuf ; (<i>Bubulcus ibis</i>) (Voisin, 1991).....	21
Figure 8 : Situation géographique de la zone d'étude (www.maps.google.com).....	25
Figure 9 – Colonie du Héron garde-bœufs dans les jardins de la ville de Koléa (Originale, 2018).....	25
Figure 10 - Les hérons garde-bœufs capturés transportées dans des cages et des sacs (Originale, 2017).....	26
Figure 11 - Filet japonais utilisé dans la capture (Originale, 2017).....	26
Figure 12- Répartition des ectoparasites prélevés du Héron garde-bœufs en fonction des classes.....	33
Figure 13 - Diagramme à barre représente l'abondance relative (AR%) des ectoparasites en fonction des espèces.....	34
Figure 15 - Pourcentage des ectoparasites en fonction du stade de développement et du sexe.....	35
Figure 16- Pourcentage des mâles et des femelles chez <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	36
Figure 17- Taille des nymphes chez <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	36
Figure 18- Taille des mâles chez <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	37
Figure 19- Taille des femelles chez <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	38
Figure 20 : Différence de taille entre <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i> mâle et femelle (♂ à gauche, ♀ à droite)	38
Figure 21 : Différence de taille entre <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i> mâle et nymphe (Nymphe à gauche, ♂ à droite)	39

Figure 22 – <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i> observé sous loupe binoculaire (GX4.5) a-♂, b-♀ et c-nymphe (Originale).....	40
Figure 23 - <i>Columbicola columbae</i> adulte ♀ observé sous loupe binoculaire (GX 4.5) (Originale).....	41
Figure 24 - <i>Dermanyssus gallinae</i> observé sous microscope photonique Gx 40 a-♂ et b-♀ (originale).....	41
Figure 25 – <i>Strumigenys membranifera</i> adulte observé sous loupe binoculaire (GX 4.5) (Originale).....	42
Figure 26 -Prévalence des ectoparasites trouvés chez les hérons calculé à l'aide du logiciel (Quantitative Parasitology V 3.0.).....	43
Figure 27a : Matériel utilisés.....	Annexe I
Figure 28b : Matériel utilisés.....	Annexe I
Figure 29 : Etapes de prélèvement et conservation des ectoparasites.....	Annexe II
Figure 30 : Etapes de montage des ectoparasites.....	Annexe III

Liste des tableaux

Tableau 1- Classification des arthropodes ectoparasites.....	05
Tableau 2- Liste des ectoparasites trouvés sur les Hérons garde-bœuf examinés entre mai et août de l'année 2017 dans la région de Koléa.....	32
Tableau 3- Abondances relatives des ectoparasites des Hérons examinés entre Mai et Août de l'année 2017 dans la région de Koléa.....	33
Tableau 4- Fréquence d'occurrence des ectoparasites des Hérons examinés entre Mai et Août de l'année 2017 (Région de Koléa).....	34
Tableau 5- L'effectif des ectoparasites en fonction du stade de développement et du sexe.....	35
Tableau 6 - Diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale et l'équitabilité (E) des ectoparasites des hérons gardes bœufs.....	42
Tableau 7 - Résultats des indices parasitaires des ectoparasites collectés.....	43
Tableau8- Nombre d'ectoparasites trouvés sur chaque individus du héron garde bœuf.....	Annexe III
Tableau9- La répartition des adultes de <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i> par rapport au sexe.....	Annexe III
Tableau10- La répartition de <i>Ciconiphilus decimfaciatus</i> par rapport au stade de développement.....	Annexe III
Tableau11- La répartition des adultes de <i>Ciconiphilus decimafaciatus</i> par rapport la taille.....	Annexe III
Tableau12- La répartition des nymphes de <i>Ciconiphilus decimafaciatus</i> par rapport la taille.....	Annexe III
Tableau13- La répartition des adultes de <i>Dermanyssus gallinae</i> par rapport au sexe.....	Annexe III
Tableau14- La répartition des adultes de <i>columbicola columbae</i> par rapport au sexe.....	Annexe III

Sommaire

Introduction

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1.1.- Les principaux ectoparasites vecteurs d'agents pathogènes	3
1.1.1.- Définition d'un ectoparasite	3
1.1.2.- Définition d'un vecteur.....	3
1.1.3.-Généralité sur les principaux ordres d'ectoparasites vecteurs	3
1.1.3.1.- Les insectes	4
1.1.3.1.1.- Phthiraptères.....	4
1.1.3.1.1.1.-Les Mallophages.....	4
a. Morphologie	4
b. Biologie :	6
c. Pathogénie :	6
*. Mallophages des oiseaux sauvages	7
1.1.3.1.1.2.- Les Anoploures.....	7
a. Morphologie :	7
b. Pathogénie :	8
1.1.3.1.2.- Les Siphonaptères	8
a. Morphologie	8
b. Biologie :	9
c. Pathogénie	9
*. Siphonaptères des oiseaux sauvages	10
1.1.3.2.- Les Arachnides	10
1.1.3.2.1.- Les Tiques.....	11
a.- Morphologie des tiques	11
b. Biologie des tiques :	13
c.-Pathogénie :	14
1.1.3.2.2.- Mites (Acarina).....	15
a.- Morphologie	15
b. Biologie	16
c. Pathogénie :	16
1.2.- Généralité sur le Héron garde bœufs (<i>Bubulcus ibis</i>)	17
1.2.1.-Présentation de (<i>Bubulcus ibis</i>)	17

1.2.2.- Systématique de (<i>Bubulcus ibis</i>).....	17
1.2.3.-Description générale	18
1.2.4.-Habitat	19
1.2.5.- Biologie	19
1.2.6.- Agents parasitaires véhiculés par le Héron garde bœuf	19

Chapitre II : Matériel et méthodes

2.1.-Objectif de l'étude.....	21
2.2.-Lieu et priode d'étude.....	21
2.3.- Matériel	22
2.4.- Méthodes	22
2.4.1.- Méthodes de capture de l'oiseau hôte 'Héron garde-bœuf	22
2.4.2.- Collectes des ectoparasites	23
2.4.2.1.- Prélèvement et conservation des ectoparasites	23
2.4.2.2.- Montage des ectoparasites	24
2.4.2.3.- Identification des ectoparasites	25
2.4.3.- Exploitation des résultats.....	25
2.4.3.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	25
2.4.3.2.- Exploitation des résultats par Les Indices écologiques de structure.....	27
2.4.4.3.- Exploitation des résultats par les Indices parasitaires.....	28

Chapitre III : Résultats et discussion

3.1.- Résultat.....	29
3.1.1.-Résultats des ectoparasites trouvés chez le Héron capturé à Koléa	29
3.1.2.-Abondances relatives des ectoparasites trouvés chez (<i>Bubulcus ibis</i>)	30
3.1.3.-Fréquence d'occurrence des ectoparasites.....	31
3.1.4.- L'effectif des ectoparasites par rapport au stade de développement et du sexe	32
3.1.5.- Résultat concernant les Phthiraptera.....	33
3.1.6.- Résultat concernant les Mesostigmata.....	38
3.1.7.- Résultat concernant les Hymenoptera	39
3.1.8.- Exploitation des résultats parles indices écologiques de structures	39
3.1.9.-Résultats trouvés à l'aide des Indices parasitaires.....	40
3.2.- Discussion.....	41

Conclusion	44
Références bibliographiques.....	
Annexes.....	

1.1.- Les principaux ectoparasites vecteurs d'agents pathogènes

1.1.1.- Définition d'un ectoparasite

Les parasites externes, ou ectoparasites, incluent une grande variété d'arthropodes parasitant l'homme ainsi que les animaux (Dantas-Torres, 2008). Ils affectent essentiellement la peau dont ils mordent et piquent en mangeant les cellules mortes de la peau et des plumes, soit en perçant le tégument et en suçant le sang ou les sécrétions des tissus dont la lymphe (Baud'huin, 2003).

1.1.2.- Définition d'un vecteur

Selon l'organisation mondiale de la santé, 1999 ; Les vecteurs sont des organismes vivants capables de transmettre des maladies infectieuses d'un hôte vertébré (humain ou animal) à un autre. Il existe deux catégories fondamentales de vecteurs, à savoir les vecteurs mécaniques et les vecteurs biologiques.

Les vecteurs mécaniques, toutes classes d'arthropode hématophage confondues, s'infectent en prélevant le micro-organisme pathogène (virus, bactérie, parasite) au cours d'un repas de sang (Thomas et *al.*, 2012), le pathogène est ensuite transmis à un deuxième hôte sans passer par un cycle de multiplication dans le corps du vecteur. Dans le cas des vecteurs biologiques le micro-organisme pathogène passe par un cycle de multiplication dans le corps du vecteur, lequel demeure infectieux et peut transmettre l'infection à sa progéniture. D'un point de vue épidémiologique, cette deuxième catégorie de vecteurs est bien plus importante que la première en termes de capacités à faire émerger et à maintenir des foyers de maladie (Issel et Foil, 2015).

1.1.3.-Généralité sur les principaux ordres d'ectoparasites vecteurs

L'embranchement des arthropodes est formé de 5 classes (Bregues, 1970), réparties en deux sous-embranchement ; les chélicérates et les mandibulates (Bussieras et Chermette, 1991). La majorité des vecteurs font partie soit des insectes (en particulier de l'ordre des diptères, brachycères ou nématocères) soit des acariens (et plus précisément du sous-ordre des *Ixodida* regroupant les tiques). La classification des arthropodes ectoparasites est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Classification des arthropodes ectoparasites.

Embranchement	Classe	Ordre
Arthropodes	Insectes	Diptera
		Phthiraptera (poux)
		Siphonaptera (puce)
	Arachnida-acari	Astigmata (mites)
		Prostigmata(mites)
		Mesostigmata (mites)
		Metastigmata (Tiques)

(Wall et Shearer, 2001)

1.1.3.1.- Les insectes

Les insectes représentent à eux seuls plus des deux tiers des animaux avec plus d'un million d'espèces recensées à ce jour. Les insectes sont répartis dans trente ordres (Bussieras et Chermette, 1991). Ce sont des Arthropodes Mandibulés dont leur corps est divisé en 3 parties bien distinctes: tête, thorax, abdomen (Bussieras et Chermette, 1991). L'appareil buccal peut être piqueur ou suceur (Roth, 1980).

Les oiseaux peuvent abriter une grande variété et un grand nombre d'ectoparasites. Parmi les insectes mordent les poux (Mallophaga), les puces (Siphonaptera) (Peter, 1936).

1.1.3.1.2.- Phthiraptères

Phthiraptères ou poux sont des insectes ectoparasites obligatoires des oiseaux et des mammifères (Allen *et al.*, 2013). Ils sont hématophages à tous les stades, de couleur grise ou brune, dont leur corps aplatis dorso-ventralement et mesure de 0,5 à 8mm (Poinsignon, 2005). Les poux font partie de l'ordre des Phthiraptera (Johnson *et al.*, 2004), séparé en deux sous-ordres à savoir les Mallophages (poux broyeur) et les Anoploures (poux suceur) (Capinera, 2008).

1.1.3.1.2.-Les Mallophages

a. Morphologie : Ce sont des insectes aptère, à tégument bien chitinisé, et des yeux réduits qui ne sont pas toujours visibles (**Fig. 6**) ; sans ocelles, des antennes qui sont courtes formées de 3 à 5 articles, appareil buccal broyeur (Eugène, 1944). Ne sont pas généralement hématophages, les pattes sont terminées par une ou deux griffes, l'abdomen est formé de 11

segments dont 8 à 9 sont visibles (Collet,1992).En effet, Les Mallophages se contentent des débris épidermiques des mammifères et d'oiseaux (Franc,1994).Les Mallophages sont constitués de quatre familles : les Trichodectes, parasites du chien, du chat et des herbivores, les **Philoptéridés**, parasites des oiseaux, les **Ménoponidés**, également parasites des oiseaux et les **Gyropidés**, parasites du cobaye (Busserias et Chermette, 1991).

b. Biologie : L'infestation par les poux a un caractère infectieux puisque tout le cycle s'effectue à la surface du tégument de l'hôte, excepté *Pediculus humanus corporis* dont les femelles pendent dans les vêtements (pendent 300 à 400 œufs environ au cours de leur vie), connus sous le nom de lentes (mesurent environs 1mm). Les œufs sont fixés sur le poil ou plumes de l'hôte (Collet, 1992; Franc, 1994). L'éclosion a lieu au bout de 6 à 10 jours, ensuite le stade nymphal qui nécessite 3 mues successives avant de devenir un adulte. Les adultes vivent 6 à 8 semaines (Dobyle, 1999). La durée du cycle est de 18 jours pour la plupart mais il peut être plus long (Busserias et Chermette, 1991; Franc, 1994).

c. Pathogénie : Les Phtiriasis est une dermatose parasitaire due à la présence à la surface de la peau d'insectes tels que les poux Mallophages. Les Phtiriasis affectent la plupart des mammifères et oiseaux (Collin, 1992). La contamination est essentiellement directe (Rodovsky, 1994), mais elle peut aussi être indirecte par les locaux ou par les touffes de laine transportées par les oiseaux (Franc, 1994). Le diagnostic de cette maladie se fait par la découverte des poux sur le corps ; des œufs grisâtres granulaire (Baud 'huin, 2003).

L'action des parasites associée aux prurits intenses, des dépilations, l'altération des plumes et lésions de grattages (Collin, 1992; Izri, 1998). Les démangeaisons perturbent la prise alimentaire. Une irritation sévère peut être observée, chute des plumes, perturbation de l'alimentation, amaigrissement se qui provoque la mort de l'individu (Baud 'huin, 2003).

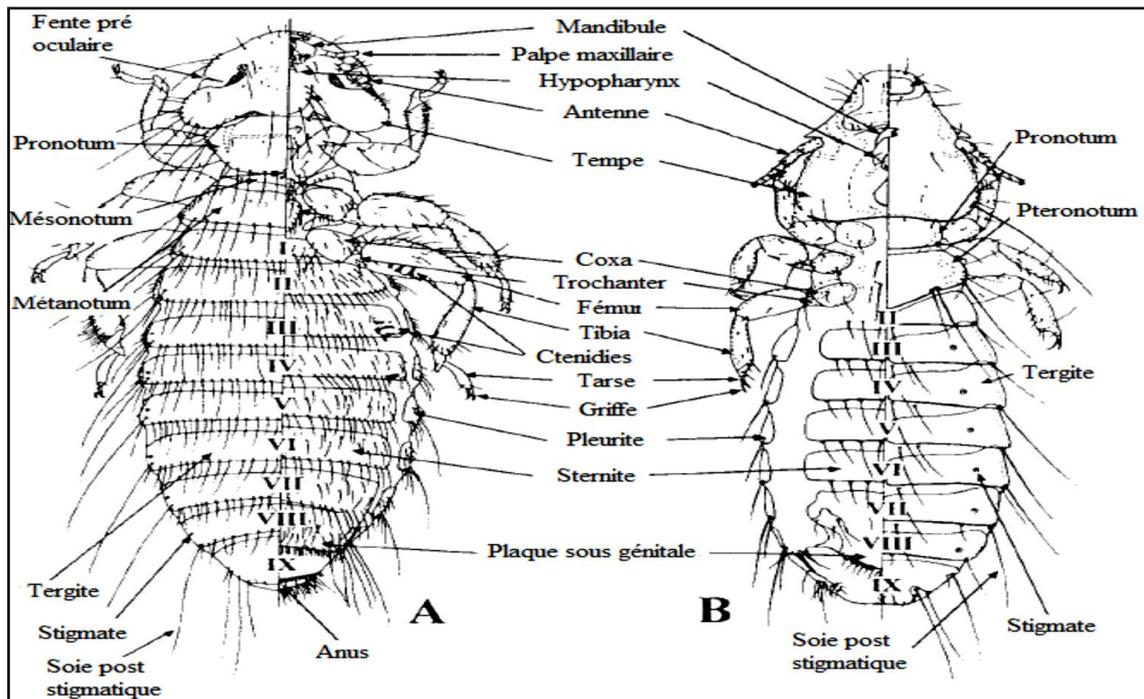


Figure 1: Morphologie externe de poux broyeurs (Price, 2003).

A : vue dorso ventrale d'un Amblycère (Menoponidae), B : vue ventro dorsale d'un Ischnocère (Philopteridae)

*. Mallophages des oiseaux sauvages

Nombreux espèces de poux broyeurs ont été trouvées sur des passereaux sauvages appartenant aux genres *Myrsidea*, *Menacanthus* (Phthiraptera: Menoponidae), *Brueeli*, *Penenirmus* et *Philopterus* (Phthiraptera: Philopteridae) (Sychra et al., 2008). L'espèce *Menacanthus pusillus*, *Brueelia merulensis* et *Menacanthus curuccae* trouvé chez les oiseaux de la famille des mottaliciidae; *Menacanthus curuccae* chez les Sylviidae ; *Penenirmus albiventris* pour les Famille Troglodytidés (Sychra et al., 2011).

Les Anoploures

a. Morphologie : Ou bien poux piqueur se nourrissent exclusivement des sang des mammifères (Boutellis et al., 2017). La tête est allongée, plus étroite que le thorax, les antennes sont visibles composé de cinq articles, les pièces buccales forment une trompe rétractile dans un capsule céphalique. Il ont 3paires de pattes courtes, le tibia possède une épine, le tarse est formé d'un seul segment, une griffe qui le te termine (Boutellis et al., 2017). L'abdomen possède neuf segments dont seulement sept sont visibles (Collet, 1992). Les Anoploures sont constitués de deux familles : les Pédiculés, parasites de l'Homme et les

Hématopinidés, parasites d'animaux. Ces derniers possèdent trois genres principaux : *Linognathus*, *Haematopinus* et *Solenopotes* (Bussérias et Chermette, 1991). (voir figure n°2).

b. Pathogénie : Chez l'homme, les poux sont les vecteurs des agents pathogènes suivants tels que : *Rickettsia prowazeki*, agent du typhus exanthématique mondial (Busvine, 1993), *Rickettsia quintana*, agent de la fièvre des tranchées. La transmission a lieu par contamination de lésions de grattage par des déjections de poux infectés (Busvine, 1993). *Borreliarecurrentis*, agent de la fièvre récurrente cosmopolite à poux. La transmission s'effectue par contamination avec le liquide coelomique d'un pou après écrasement. (Busvine, 1993). Chez les animaux, les poux ont un rôle mineur dans la transmission des virus des pestes porcines classique et africaine, de l'anémie infectieuse des équidés et d'un cestode du chien et du chat (Busvine, 1993).

Les poux peuvent être l'origine de maladies infectieuses épidémiques transmissibles qui sont très connus, il s'agit de typhus exanthématique ou typhus historique, de Fièvre récurrente (Borréliose). De fièvre des tranchées ou fièvre de 5 jours (Izri, 1998).

- **Le typhus exanthématique :** Cette terrible maladie hautement contagieuse est une rickettsiose mettant en cause *Rickettsia prowazeki*. Dont le pou de corps, et peut être le pou de tête sont en effet les seuls insectes qui transmettent l'agent d'un hôte contaminé à un hôte sain (Cavier, 1970), cette maladie endémo-épidémique cosmopolite manifeste lorsque les conditions d'hygiène diminuent de manière dramatique (Raoult et Roux, 1997).

Les rickettsies n'envahissent pas les glandes salivaires et donc, la transmission à l'homme ne peut pas se faire par pique. Elle peut se faire par l'écrasement du pou qui fait éclater les cellules stomacales, mais la contamination se fait surtout par les déjections virulentes qui souillent la surface de la peau (Cavier, 1970). Les rickettsies y pénètrent soit à la faveur des lésions de grattage. (Raoult, 1997). Les personnes travaillant pour des organismes humanitaires dans des camps de réfugiés ou dans des prisons sont donc à risque (Paddock, 1997).

-La Fièvre des tranchées : Appelé aussi fièvre des cinq jours, fièvre tibialgique (Golvan, 1983). L'agent de cette maladie est nommé *Bartonella quintana*, elle est trouvée dans l'intestin des poux (Danis et al., 1996), c'est le pou du corps qui transmet la fièvre de l'homme à l'homme. Il s'infecte en se gorgeant du sang, et devient contagieux après 4/5 jours (Doumenc et al., 1993). La transmission se fait par déjection de l'insecte

qui sont dangereuses et l'homme puisse être le seul réservoir de l'agent de la fièvre des tranchées (Gallais, 1997). L'incubation est silencieuse, pendant 3 à 6 jours. Le début est brusque avec fièvre, frissons et douleurs internes. Ses manifestations douloureuses sont les plus constantes, elles sont aussi articulaires, musculaires, osseuses, en particulier aux tibias. La fièvre atteint 40°C et se maintient aux 4 jours (Golvany, 1983).

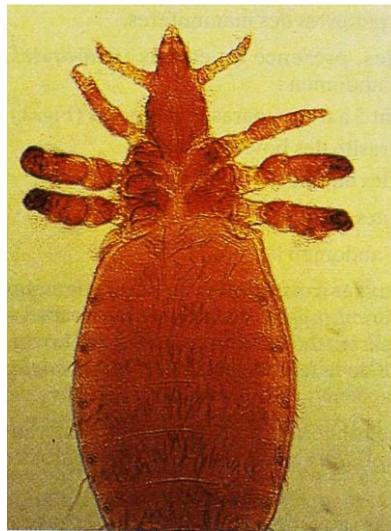


Figure 2: Morphologie générale des anoploures (Franc, 1994).

1.1.3.1.3.- Les Siphonaptères

Les puces sont des insectes de l'ordre des Siphonaptères (anciennement Aphaniptère) comptant près de 2500 espèces, et en plus de 200 genres que la plupart des auteurs regroupent dans 17 familles et 2 super-familles : les Pulicoïda (deux familles : Tungidae et Pulicidae) et les Ceratophiloidae avec 15 familles (Michael *et al.*, 2008). Les puces se nourrissent du sang prélevé sur les vertébrés, principalement sur les mammifères et les oiseaux (Eugène, 1944).

a. Morphologie : Ces insectes sont toutes aptères, ce qui facilite leur progression dans le pelage (**Fig. 7**). Leur corps aplatis latéralement, de petite taille : 0,8 à 6,5 mm, munis de 3 paires de pattes fortement développées et adaptées pour le saut grâce à l'existence d'une substance protéique élastique particulière ; la résiline (capable d'emmagasiner puis de relâcher brutalement l'énergie physique permettant ainsi à la puce de réaliser des bonds allant jusqu'à 40 cm de haut (Marvy, 1989).

Selon Grasse (1951), leurs corps et leurs pattes sont couverts de soies, l'œil qui est un ocelle est située en avant de l'antenne, ses derniers sont courtes et fortes, placées dans une dépression formant une gouttière, tête étroitement liée au thorax. Les larves sont éruciforme et apodes, nymphe peu mobiles enfermées dans un cocon.

b. Biologie : Les puces sont des insectes dont les deux sexes sont hématophages (Grasse, 1951), à métamorphose complète (holométabole), L'accouplement à lieu sur l'animal qui fait office d'hôte. Pour assurer sa descendance la femelle doit se nourrir de sang avant de s'accoupler. Elle pond habituellement dans la fourrure de l'animal parasité, ou dans la litière, les terriers ou les nids (Michaud, 1988). Les œufs sont pondus sur le pelage de l'animal mais sont non adhésifs donc tombent au sol s'accumulant en particulier où dort l'animal. Ils sont ovoïdes, blanchâtres, mesurant 0,5 mm de long et pondus par 2 à 12 à la fois ; une femelle peut pondre pendant plusieurs mois un total de 500 à 2 000 œufs, voire plus (Busserias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992). La larve qui sort de l'œuf est allongée et cylindrique, vermiforme, blanches, elles sont apodes (Michaud, 1988). Les larves vivent à l'endroit où s'est produite l'éclosion et se nourrissent de débris organiques, du sang partiellement digéré des excréments des puces adultes. La métamorphose a lieu au bout d'une dizaine de jours (Busserias et Chermette, 1991 ; Borror *et al.*, 1992).L'émergence des puces adultes d'épand de divers stimuli (choc, vibrations, augmentation de température)(Duchmen et Bitam, 2017).

c. Pathogénie : Les puces peuvent être a l'origine de la transmission de nombreux agents parasitaires ou microbiens a l'origine de maladies plus au moins grave (Rodhain et Perez, 1985), telle que le typhus murin du à *Rickettsia morseri* =*Rickettsia typhi*, et la plus connu est la peste du à *Yersina pestis* (Boisier *et al.*, 1997). Les puces ne transmettent pas toutes des maladies ou des parasites, mais elles finissent souvent par causer des désagréments à leurs hôtes (Michaud, 1988). Les piqûres prurigineuses provoquent un rougissement de la peau la ou elle a eu lieu. Chez certains sujets les piqûres entraînent une perte de sommeil et des troubles nerveux aussi des lésions de grattages (Rodhain et Perez, 1985).

Les puces se réfugient surtout dans les nids d'oiseaux. Les poussins dérangés par l'irritation présentent un prurit important ; se piquent et dorment mal. Il peut résulter des lésions oculaires, la perte du sang peuvent nuire gravement à l'animal qui peut en mourir (Baud'Huin, 2003).

Les puces peuvent aussi transmettre à l'homme d'autre maladies tel que : l'helminthiase intestinale, la tularémie qui atteint les lièvres et divers rongeurs peut être contacté par

l'homme par contact avec déjections de puces contaminées (Lewis, 1993). L'Angiomatose bacillaire due à la bactérie *Bartonella henselae*, ou dites maladie des griffes du chat est due zoonose dont la transmission à l'homme se fait principalement par griffures et/ou morsures de féline ; il s'agit des puces *Ctenocephalides felis* (Edouard, 2010).

Xenopsylla cheopis est le vecteur de la peste, une maladie souvent fatale pour l'homme, et le réservoir de ce virus sont les rats ainsi d'autres rongeurs (Michaud, 1988).

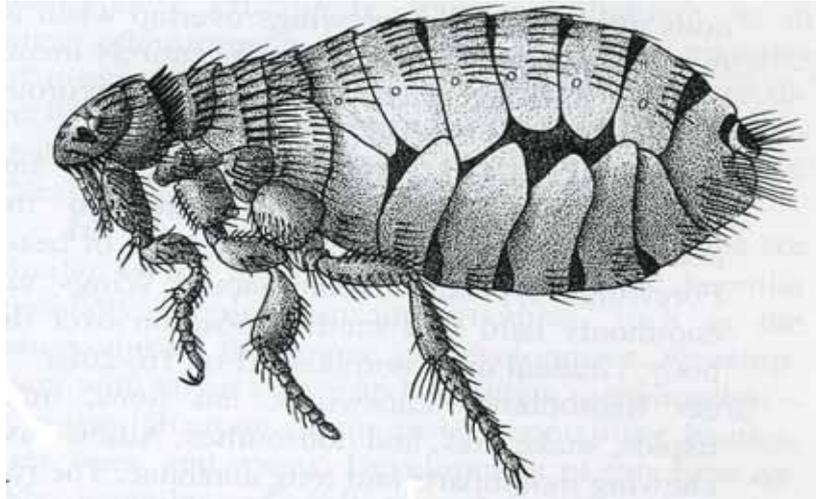


Figure 3: Vue latérale d'une puce Siphonaptère (Ruppert et Barnes, 1994)

*. Siphonaptères des oiseaux sauvages

Les puces nidicoles ou puces de terriers du genre *Ceratophyllus* qui passent leur temps dans le nid ou le terrier et ne parasitent leur hôtes qu'au moment des repas (Beaucournu et Menier, 1998). Deux espèces de puce ont été trouvées, *Ceratophyllus garei* pour les oiseaux de la famille des Hirundinidae, et *Dasypsyllus gallinulae* pour la famille des Motacillidae (Sychra, 2008).

1.1.3.2.- Les Arachnides

Se sont des arthropodes terrestres à respiration trachéenne. Cette classe contient plusieurs groupes d'intérêt médical : surtout les Acariens (Bregues, 1970). Les acariens ont un corps globuleux, dépourvus d'ailes (Moss, 1968), leur corps est composé de deux parties : une partie antérieure ; le Gnathosoma, et une partie postérieure, globuleuse, l'idiosoma. Ils possèdent 4 paires de pattes, une paire de chélicères et une paire de pédipalpes (Morel, 2000). Nous distinguerons des acariens hématophages, comprenant les dermanysse, les tiques, et le groupe des sarcoptiformes, agents de la gale (Kenneth, 1973).

Les oiseaux infestant par Arachnida comprennent les tiques dures (Ixodidae), les tiques molles (Argasidae) et certains acariens, qu'on peut même les trouver dans les nids (Peter, 1936).

1.1.3.2.1.- Les Tiques

Les tiques sont des parasites appartenant à l'embranchement des arthropodes (Camicas *et al.*, 1998), au sous-embranchement des Chélicérata et la classe des Arachnides (Anderson et Magnarelli, 2008), la sous classe des acariens et à l'ordre des Ixodida (Hoogstral et Aeschlimann, 1982). Le sous ordre Ixodina (tiques dures) comprend 2 familles : Ixodidae et Amblyomidae. Le sous ordre des Argasina (tiques molles) compte une seule famille, celle des Argasidae (Rizzoli *et al.*, 2014).

Les tiques sont des arthropodes hématophages à tous les stades de leur développement. Elles parasitent les mammifères et les oiseaux, les reptiles ainsi que l'homme (Chanourdie, 2001). Environ 800 espèces recensées, dont une douzaine sont adaptées aux animaux domestiques (Bourdeau, 1993). Certaines ont ainsi une importance en médecine humaine et vétérinaire par leurs effets directs ou indirects (Parola et Raoult, 2001), elles sont à l'origine de graves pertes économiques tant par leurs actions pathogènes directes (spoliation sanguine, action toxique) qu'indirecte (vecteur d'agent pathogène ; bactérie, virus, parasite) (Troncy *et al.*, 1981).

Deux familles principales ; les Ixodidae et Argasidae (Guigen et Degeith, 2001), les Argasidae (ou tiques molles) qui comptent environ 180 espèces réparties dans 3 genres principaux : *Argas*, *Oobius* et *Ornithodoros*. Les Ixodidae (ou tiques dures) comprennent 13 genres et environ 650 espèces, elle se nourrit sur plus de 300 espèces d'hôte et ses 3 stades de développement sont susceptibles de s'attaquer à l'homme (Rizzoli *et al.*, 2014). Huit espèces d'Ixodidae et quatre d'Argasidae sont connus comme étant inféodées aux oiseaux (Gillot et Marjdet, 1982), chez les Ixodidae, citons ; *Ixodes*, *Dermacentor*, *Boophilus*, *Hyalomma*, *Amblyomma* (Chauvets et l'Hostis, 2005).

En Afrique, il existe 223 espèces de tiques dont 180 des tiques dures et 43 tiques molles (Camicas *et al.*, 1998).

a.- Morphologie des tiques

- **Les Ixodidae:** se sont des acariens de grande taille (mesurent entre 2 et 30mm) selon leur stade évolutif (Andersson et Magnarelli, 2008), le gnathosoma, comprend le capitulum de forme rectangulaire ou hexapode qui constitue la zone de liaison avec le corps (Boussieras et Chermette, 1991). Le capitulum comprend 1 paire de chélicères capable de couper la peau de

l'hôte (Estrada-Peña *et al.*, 2004 ; Perez-Eid, 2007), et une paire de palpes symétriques qui ont une fonction sensitive, et portent de nombreuses soies (Perez-Eid , 2007). Le rostre (ou hypostome en position ventrale) qui correspond à la pièce piqueuse (Scharmm *et al.*, 2013), se termine par de nombreuses dents qui permettent d'ancrer fermement la tique à la peau de son hôte (Perez-Eid, 2007). Les Ixodidae portent un écusson dorsal chitineux très dur ; le scutum, le reste du corps est recouvert d'un tégument extensible qui permet la dilatation de la tique lors de la prise du sang (Estrada-Peña *et al.*, 2004), c'est à travers d'où leur nom de tiques dures est tiré (Bourdeau, 1993). Le scutum couvre la totalité du corps uniquement chez le mâle, alors que seule la partie antérieure est recouverte chez la femelle qui lui permet l'extension de son volume lors du repas (Estrada-Peña, 2004) (**Fig. 8**). De nombreuses espèces n'ont pas d'yeux, mais ils possèdent une (Boussieras et Chermette, 1991).

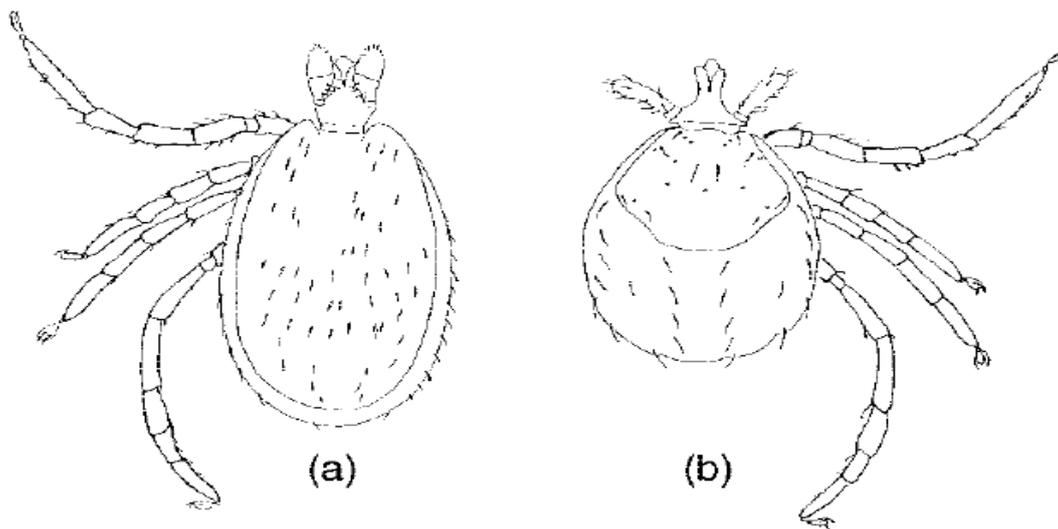


Figure 4: Adulte *Ixodes ricinus* en vue dorsale ; a(male) et b(femelle)

(Wall et Shearer, 2001).

-Les Argasidae : Les Argasidae se distinguent des Ixodidae par l'absence du scutum chitinisé et la présence d'un tégument flexible et expansible sur son ensemble, elles sont dites tiques molles. La différence entre les mâles et femelles se fait au niveau de l'ouverture génitale (Socolovschi, 2008). Elles sont caractérisées par la présence d'un rostre infère (sauf chez les larves il est infère), ainsi par des palpes cylindriques et un faible dimorphisme sexuel. Ces tiques sont de grande taille (5 à 20 mm) de coloration jaunâtre, brun foncé ou grise (Boussieras et Chermette, 1991). Les Argasidae sont des espèces endophiles et vivent dans les terriers, les nids d'oiseaux, les poulaillers. Elles restent cachées la journée et se

nourrissent-la nuit principalement sur des oiseaux, des petits rongeurs sauvages (Bousserias et Chermette, 1991) (**Fig. 9**).

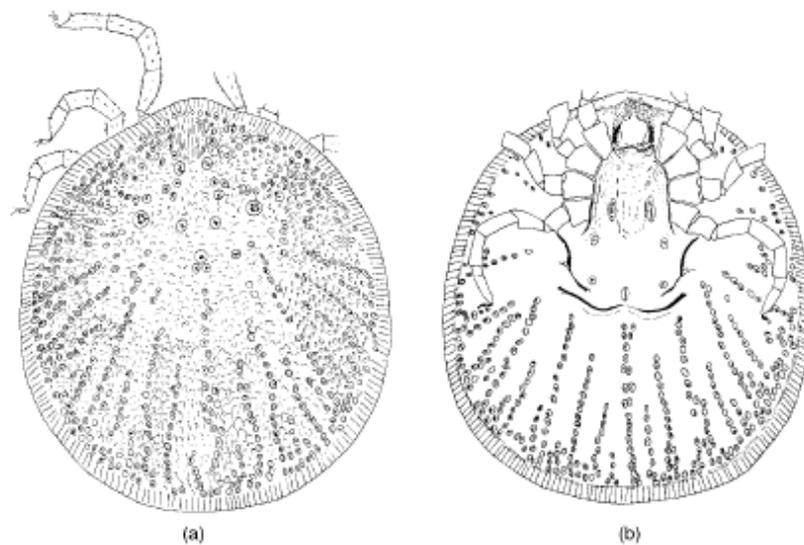


Figure 5: *Argas vespertinolis*, a(vue dorsale de la femelle);b(vue ventrale de la femelle)(Wall et Shearer, 2001).

b. Biologie des tiques : Les tiques sont des acariens de grandes dimensions (3 à 6 environ) (Latour, 1997). Leur cycle évolutif comprend quatre stades : l'œuf, la larve (3 paires de pattes), la nymphe (4 paires de pattes et aucun orifice) (Latour, 1997). A l'état adulte, elles se caractérisent par leur corps globuleux portant 4 paires de pattes, leur tégument est plus au moins dure (Doby et Chstel, 1995). Elles sont hématophages à tous les stades et ne prennent qu'un seul repas sanguin par stade (Diarra, 1992). Ce sont des parasites temporaires qui se fixent de quelques jours à quelques semaines aux mammifères, aux oiseaux et aux reptiles (Brumt et Brumt, 1967). Chez les Ixodidae chaque stade qui est suivie par une mue se termine par un unique repas sanguin qui dure plusieurs jours (de 2 à 3 jours pour les larves et jusqu'à 7 à 13 jours pour les adultes femelles (Anderson et Mangarelli, 2008).

L'accouplement se déroule en générale sur l'hôte ou sur le sol est se la grâce à l'émission d'une phéromone sexuelle par la femelle (Gardiner *et al.*, 1981). Les adultes mâles ne se nourrissent peu et brièvement. Une fois gorgées, les femelles se laissent tombé de leur hôte et cherchent un endroit pour pondre une très grande quantité d'œufs et meurent ; environ 20000 oeuf ; chez *I. ricinus* (Boyard *et al.*, 2007). Des œufs, sortent des larves hexapodes qui gorgent de sang, puis après une 1er mue, se transforme en nymphe octopodes également hématophages. Une 2^{ème} mue transforme les nymphes en adultes (Perez-Eid, 2007).

Le cycle de vie des Ixodidae dure des mois, se la dépend des conditions environnementales favorables tel que la température (située 7° et 25°C., d'Hygrométrie, elles sont notamment sensibles à la dessiccation (Perez-Eid, 2007 ; Gray *et al.*, 2009). Lorsque les conditions sont défavorables, les tiques entrent dans une diapause, si bien que la durée du cycle peut être allongée sur plusieurs années (environ 2 à 3 ans) (Perez-Eid, 2007).

Les tiques du genre *Argas* se nourrissent la nuit, l'accouplement a lieu avant ou après le repas. Les femelles pondent entre 500 et 1000 œufs, répartis en quatre ou cinq paquets dissimulés dans différentes anfractuosités, mais elles ne meurent pas. Toutefois, elles consomment nécessairement un repas de sang avant de pondre. Les œufs éclosent au bout d'une semaine s'il fait chaud, mais parfois 3 mois sont nécessaires les conditions climatiques se montrent peu propices (Brumt et Brumt, 1967). De l'œuf, sort une larve qui se fixe pendant plusieurs jours sur un hôte et prend un seul repas prolongé pour se gorger et mue en nymphe (Guigen et Degeith, 2001), Les larves *Argas* peuvent se nourrir pendant 10 jours sur leur hôtes (Socolovschi *et al.*, 2008). Plusieurs stades nymphales successifs (3 à 5 pour *A.reflexus*) avec un repas court à chaque stade (Bonssieras, et Chermettes, 1991). Les Argasidae ont une grande longévité et peuvent résister pendant 5 à 6 ans (Socolovschi *et al.*, 2008).

c.-Pathogénie : En effet, en tant qu'acarien piqueur, les tiques sont vecteurs de maladies animal et humaine, elles transmettent de nombreux pathogènes que se soit nématodes, parasites, virus ou bactéries (Gray *et al.*, 2009). Elles représentent du point de vue vétérinaire un facteur pathologique parasitaire de première importance (Morel, 1958). D'un point de vue générale, la fixation d'un grand nombre de tiques sur l'animal peut entraîner des anémies graves, elle est importante avec les Argasidae qu'avec les Ixodidae, ainsi une paralysie provoquée par des toxines (Morel, 2000). La sécrétion de substances salivaires conduites à ses conséquences (Parola et Raoult, 2001). *Rhipicephalus sanguineus* sont porteuses de *Rhickettsia conorii* (Andreson- Fontaine *et al.*, 1995). Ces tiques se nourrissent que très rarement sur les hommes auxquels elles préfèrent les chiens (Estrada, 2002).

Chez les tiques, *Ixodes ricinus* intervient principalement dans la propagation de pathologies telles que la maladie de Lyme chez l'homme et la Babésiose bovine chez les animaux (Scharlemann *et al.*, 2008). La Borreliose de lyme est une zoonose due à une bactérie (spirochète) ; *Borrelia burgdorferi* (Bourdeau, 1993), le réservoir de la bactérie est essentiellement constitué par les petits mammifères. Cependant les oiseaux migrateurs jouent un rôle important (Poupon *et al.*, 2006).

Argas reflexus provoque des piqûres douloureuses à l'origine des lésions cutanées divers et de choc anaphylactique, démangeaisons et allergies (Duchemin, 1999).

Les tiques interviennent aussi dans la transmission de plusieurs fièvres hémorragiques (Perez-Eid, 2007). La fièvre à tique du Colorado est transmise par *Dermacentor andersoni* (Bregues, 1970). L'encéphalite japonaise B peut être transmise par des tiques des genres *Dermacentor* et *Ixodes* (Bregues, 1970). La fièvre Q est une zoonose mondialement répandue due à une bactérie intracellulaire obligatoire, *Coxiella burnetii*. Cette bactérie est retrouvée chez la plupart des mammifères domestiques et sauvages dont les ruminants, ainsi que chez les oiseaux (Kim *et al.*, 2005, Sauget, 2005), *Dermacentor andersoni* et le vecteur de cette bactérie (Mac Quiston et Child., 2002).

1.1.3.2.2.- Mites (Acarina)

Ils appartiennent au sous ordre des Mésostigmate, à la superfamille Dermanyssoidae regroupent 13 familles parmi laquelle : les Dermanyssidés et les Macronyssidés (Rodovsky, 1994). La famille des Dermanyssidés regroupent des espèces hématophages ectoparasites d'oiseaux (Moss, 1968). Au sein de cette famille on distingue deux genre d'acararien nidicoles qui se nourrissent du sang ; *Dermanyssus* et *Ornithonyssus* (Mullen et O'Conner, 2002).

a.- Morphologie : Ectoparasites hématophages, cosmopolites c'est le cas de l'espèce *Dermanyssus gallinae*, ou pou rouge qui est trouvée chez les oiseaux sauvages et domestiques (Auger *et al.*, 1979 ; Roy, 2009). Parasite de petite taille : la femelle adulte et ovale mesure 0.7x0.4mm et le mâle 0.6x0.3 (**Fig. 10**). Cet espèce possèdent 4 paires de pattes, il est de couleur jaune brun à jaune et rouge lorsqu'il est gorgé de sang (Chambers *et al.*, 1996). *Dermanyssus galinae* est généralement aplati, plus large en arrière qu'en avant bordé de soies courtes et écartées, l'écusson dorsal est long, les mâles portent des mandibules didactyles avec l'un des doigts allongé en lame aigüe et ondulé, les femelles portent des mandibules en forme de stylet long et mince (Moss, 1968).

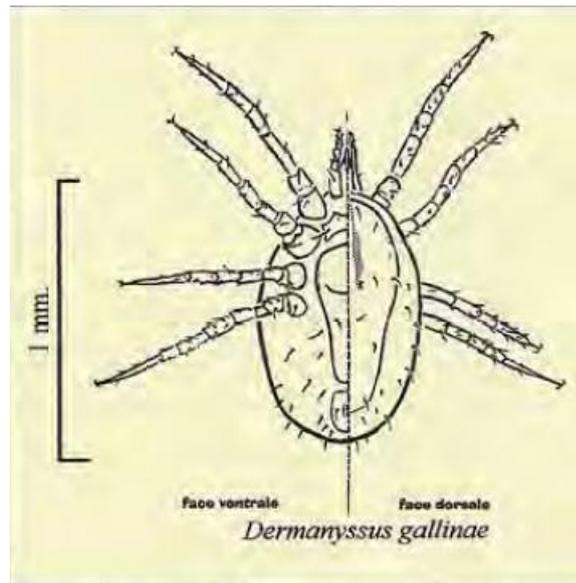


Figure 6: *Dermanyssus gallinae* femelle (Bertrand, 1998)

b. Biologie : C'est une espèce hématophage qui se nourrit pendant la journée ou même dans la nuit, vivant en colonies nombreuses, où toutes les formes cohabitent ; mâles et femelles libres ou accouplés, nymphe, œuf. Ils peuvent se reproduire aisément et survivre plusieurs mois sans nourrir de sang d'oiseaux (Collins et Cawthroner, 1976).

Dans les conditions optimales de développement (20 à 25 °C de température et 70% d'Humidité) la femelle peut pondre entre 9 et 30 œufs (Mauer et Boumgatner, 1998). Les œufs éclosent 2 à 3 jours après la ponte, sans se nourrir, la larve hexapode se transforme en une Protonympe octopode après 1 à 2 jours. Pour pouvoir effectuer sa transformation en deutonymphe, la deutonymphe doit prendre un repas sanguin, après ça elle devient un adulte (Moss, 1968). Dans les conditions optimales d'humidité et température, le cycle de développement de l'œuf à adulte peut durer moins d'une semaine (Mauer et Boumgatner, 1992).

c. Pathogénie : l'action pathogène des populations d'*Ornithonyssus* et *Dermanyssus* due aux piqûres de leur rostre, soustrayant à l'hôte une quantité relativement importante de sang provoquant l'anémie et la perte de poids (Sykes et Forrester 1983 ; Baud'Huin, 2003). *Dermanyssus gallinae* est la cause directe de la dermatose prurigineuse ; morsure du parasite est douloureuse, prurit et lésions de grattage (Duchemin, 1999). Il est aussi un vecteur potentiel de bactérie et d'agent de maladies virales comme la variole, le choléra, la pasteurellose et la salmonellose (Kilpinen *et al.*, 2005). *Ornithonyssus* transmet des virus de l'encéphalite, et *Dermanyssus* transmet le protozoaire infectant les globules blancs *Lankesterella* (Ritchie *et al.*, 1994).

1.2.- Généralité sur le Héron garde bœufs (*Bubulcus ibis*)

Hôte définitif, hôte intermédiaire, la présence de certaine population d'oiseaux migrateurs dans les villes augmente le risques de zoonoses chez l'homme, faune domestiques et d'élevage par le transport rapide des agents pathogènes et des vecteurs (Olsén, 1995; Clergeau *et al.*, 1996), Parmi Les espèces d'oiseaux ceux qui appartient à la famille des Ardeidés, le Héron garde-bœufs, (*Bubulcus ibis*) (Voisin, 1991).

1.2.1.-Présentation de (*Bubulcus ibis*)

L'espèce a été décrite en 1758 par le naturaliste suédois Carl von Linné ; *Bubulcus* signifie en latin ; bouvier, vacher, donc garde-bœufs, ce qui convient bien à ce héron souvent observé en compagnie du bétail. (*Bubulcus ibis*), est une espèce qui est devenue aujourd'hui cosmopolite d'origine de l'Asie méridionale (dont le Japon) et de l'Afrique tropicale au sud du Sahara, il s'est répandu à travers toute l'Afrique méridionale dès la fin du XXe siècle (Bredin, 1983).

1.2.2.- Systématique de (*Bubulcus ibis*)

D'après Voisin (1991), le Héron garde-bœufs est classé dans les taxons suivants :

- Règne : Animalia
- Super embranchement : Cordata
- Embranchement : Vertebrata
- Sous embranchement : Gnatostomata
- Super classe : Tetrapoda
- Classe : Aves Sous classe : Carinates
- Ordre : Ciconiiformes
- Famille : Ardeidae
- Genre : *Bubulcus*
- Espèce : *Bubulcus ibis* (Linné, 1758)

Selon Voisin, (1991) et Kushlan et Hafner, (2000), le Héron garde bœufs est subdivisé en 3 sous-espèces ;

- B. ibis ibis* : que l'on trouve en Afrique, en l'Europe, en Asie et en Amérique.
- B. ibis coromandus*: vivant en Asie, en Australie et en Océanie.
- B. ibis seychellarunt*: forme intermédiaire entre les deux premières se trouve aux Seychelles.

1.2.3.-Description générale

C'est un grand échassier blanc de taille moyenne, trapus caractérisé par un bec court droit et pointu (56mm), d'un long cou épais, en vol, il se distingue des Grues et des Cigognes parce qu'il porte sa tête en arrière des épaules, au lieu de l'allonger vers l'avant (**Fig. 11**). Les ailes sont courtes et arrondies qui lui permettent un vol rapide (ailes pliées sont de 249mm), une courte queue de 90mm, (Geroudet, 1978 ; Peterson *et al.*, 1986; Hancock et Kushlan, 1989) les jambes sont courtes de couleurs vert foncé à noirâtre, et les pattes sont verdâtre (Bredin, 1983 ; Jonsson, 1994). Les deux sexes sont semblables et on ne distingue les adultes des jeunes uniquement par leur taille. La longueur de (*Bubulcus ibis*) peut être de 50 à 56 cm, quant à son envergure est de 90 à 96 cm (Langrand, 1995 ; Sbiki, 2007).



Figure 7 : Le Héron garde bœuf ; (*Bubulcus ibis*) (Voisin, 1991).

1.2.4.-Habitat

Le Héron garde-bœufs fréquente les régions humides riches en pâturages et en troupeaux mais il est le héron le moins lié aux milieux aquatiques, il peut être observé dans les zones de marais dans les prairies en compagnie de bétail, mais aussi derrière les tracteurs dans les labours, capturant diverses proies mises au jour par les charrues (Franchimont, 1986). On peut le rencontrer aussi bien près des rizières sèches Les pelouses à graminées, les parcs, on peut aussi bien le retrouver dans les espaces découvert ; les savanes africaines, aussi dans les champs, le héron garde bœufs peut se montrer opportuniste et fréquenter les décharges (Bredin, 1983 ; Geroudet, 1978).

1.2.5.- Biologie

Le régime alimentaire du Héron garde bœufs est insectivores par excellence et il varie beaucoup selon l'habitat et les disponibilités en proies (Telfair, 1994). Nombreux sont les auteurs qui ont constaté chez ce Héron une préférence pour les Orthoptères et les coléoptères (Middlemiss, 1955; Siegfried, 1966-1971; Doumandji *et al.*, 1992). Une très forte consommation d'imagos de Tabanidés attirés par le bétail a cependant été trouvée (Mukherjee, 1972). La consommation d'ectoparasites comme les tiques apparaît comme étant très occasionnelle, voire même exceptionnelle, et n'a été que rarement observée (Skead, 1963). Les oiseaux fréquentent aussi les lieux humides en se nourrissant de mollusques, de vers de terre et d'amphibiens (Siegfried, 1966-1971 ; Hafner, 1977 ; Voisin, 1991). La consommation de poissons est rare (Herrera, 1974 ; Hafner, 1977).

Les reptiles et les mammifères peuvent aussi entrer dans le régime alimentaire de cette espèce surtout chez les jeunes Hérons (Hafner, 1977; Voisin, 1991).

1.2.6.- Agents parasitaires véhiculés par le Héron garde bœuf

Le Héron garde bœuf est un oiseau qui a une importance à la fois défavorable et bénéfique pour les humains. Il est considéré comme oiseau auxiliaire, car il est perçu comme un agent de lutte biologique contre les parasites du bétail tels que les tiques et les mouches (Telfair et Raymond, 2006). Ceci a permis une réduction significative de l'irritation associée des diptères qui gênent les bovins en les picorant directement sur la peau (McKilligan, 1984; Lever, 1987). Malgré son rôle bénéfique, il a été impliqué dans la propagation des maladies infectieuses tels que la Cowdriose, la Bursite infectieuse et la maladie de Newcastle (Fagbohun *et al.*, 2000a et 2000b). L'étude de Kosta *et al.*, (2005) a également impliqué que le Héron garde bœuf

(Bubulcus ibis) est comme réservoir important et «hôte amplificateur» du virus du West Nile dont le vecteur est la tique *Argas arboreus*.

2.1.- Objectif de l'étude

Pour réaliser cette étude, nous avons choisis un site qui est à proximité des habitations de la région de Koléa (Tipaza). Cette étude consiste à capturer quelques individus d'une espèce d'oiseaux de la famille des Ardéidés, le Héron garde-bœuf (*Bubulcus ibis*), nous allons récupérer le maximum d'ectoparasites pour pouvoir connaître leur impact sur les habitants. Ces ectoparasites seront ensuite identifiés au niveau de laboratoire de l'école nationale supérieure vétérinaire d'El Alia (Beb-Ezzouar).

2.2.- Lieu et période d'étude

Le site choisi pour la capture du Héron garde-bœufs est la région de Koléa, d'une superficie de 38,30 km². Elle est située au nord-est de la wilaya d'Alger, à environ 30 km au sud-ouest d'Alger, 40 km à l'est de Tipaza, 13 km au nord de Blida et 41 km au nord de Médéa (**Fig. 12**). Avec ses 54 401 habitants, elle est la commune la plus peuplée de la wilaya de Tipaza. Comme le Héron garde bœufs est un oiseau nicheur, le travail de terrain a été réalisé dans le centre-ville de Koléa exactement au niveau du jardin de la mairie là où il y'avait toute une colonie de l'espèce installée sur les arbres (**Fig. 13**). L'étude s'est déroulée dans un intervalle de temps entre le mois de Mai à Août 2017.



Figure 8 – Situation géographique de la zone d'étude (www.maps.google.com).



Figure 9 – Colonie du Héron garde-bœufs dans les jardins de la ville de Koléa
(Originale, 2018).

2.3.- Matériel

Le matériel utilisé est composé d'un ensemble d'outils, et appareillages utilisés pour la collecte et l'identification des ectoparasites qui sont mise en **annexe I**.

2.4.- Méthodes

2.4.1.- Méthodes de capture de l'oiseau hôte 'Héron garde-bœuf

Les individus du Hérons garde-bœufs (**Fig.10**) ont été capturés à l'aide du filet japonais (**Fig. 11**) déposé par terre sur lequel on a mis une colle efficace avec un peu de nourriture (de la sardine et quelques vers de terre) afin de les attirer et il est préférable d'appliquer ca le soir. Les individus capturés ont été transporté dans des cages et des sacs pour les examinés au laboratoire.



Figure 10 - Les hérons garde-bœufs capturés transportés dans des cages et des sacs (Originale, 2017).

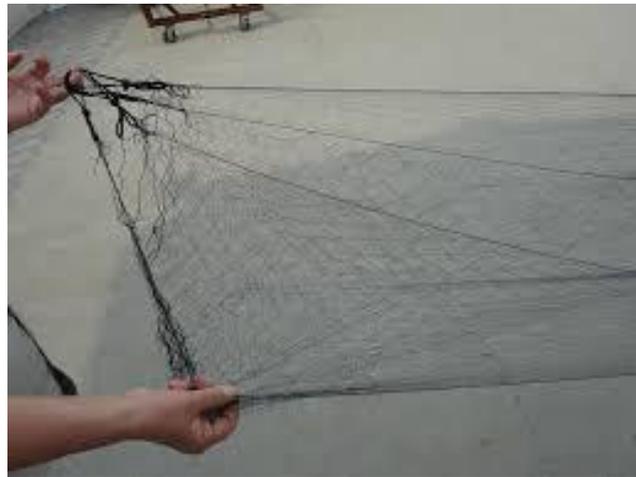


Figure 11 - Filet japonais utilisé dans la capture (Originale, 2017).

2.4.2.- Collectes des ectoparasites

Les méthodes utilisées pour prélever les ectoparasites sont basées sur des clés de déterminations obtenus à partir des références de Harshbarger et Raffensperger (1959), de Marshall (1981), de Bear (1995), de Clayton et Drown (2001), de Triplehorn (2004) et de Kakarsulemankhel *et al.*, (2010).

2.4.2.1.- Prélèvement et conservation des ectoparasites

Consiste à examiner toutes les parties du corps d'oiseaux (que ce soit mort ou vivant) comme les ailes, et les plumes qui couvre le corps, ainsi la tête, et c'est après l'application d'un insecticide en suivant quelques étapes (**voir annexe II**) :

- Les oiseaux sont attachés aux pieds à l'aide d'une ficelle et sont mis individuellement dans des sacs en matière plastique contenant un trou laissant leur tête en dehors du sac.
- Appliquer l'insecticide à l'intérieur des sacs et les laisser quelques minutes.
- Enlever l'animal du sac et bien l'ébouffier sur un papier ou un drap blanc pour être sûr que tous les ectoparasites sont détachés de l'animal.
- Dans le drap on observe des arthropodes, des plumes et des débris...etc.
- Collectés tous ce qui est dans le drap à l'aide d'un pinceau (ceux de petites taille). A l'aide d'une pince à bord fin, une loupe, et une lampe on retire ce qu'il y'a dans le corps des oiseaux pour collectés le maximum d'arthropodes.
- Conservés le tous dans des flacons étiquetés contenant de l'éthanol 70° (sur chaque étiquette est marqué le numéro de l'échantillon).
- Renverser le contenu de chaque flacon dans des boîtes de Pétrie.
- L'observation sous une loupe binoculaire nous aide à séparer les différents groupes d'ectoparasites et facilite ainsi le comptage des arthropodes échantillonnés.

2.4.2.2.- Montage des ectoparasites

Le montage est réalisé avec **le baume de canada**, et présenté comme suite (**voir annexe II**) :

- Introduire les ectoparasites dans le KOH (10%) pour leur éclaircissement durant 48h.
- Faire passer les spécimens dans l'eau distillée pendant 10 min au maximum, ensuite dans de l'alcool 70°, puis les mettre dans un bain d'alcool éthylique absolu (98°). Le temps prévu pour chaque étape est généralement de 15 min.
- L'observation est faite sous une loupe binoculaire, et par la suite on effectue le comptage dans chaque flacon.
- Chaque ectoparasite (insectes ou acariens) est déposé (à l'aide d'une pince) sur une goutte de baume de canada + du xylène appliqué sur une lame. Couvrir le tous par une lamelle est ajustée doucement sur l'échantillon afin d'éviter l'apparition des bulles d'air.
- Les lames sont étiquetées et conservées dans une étuve pendant 15 jours.

2.4.2.3.- Identification des ectoparasites

L'identification des spécimens est faite sous loupe binoculaire, ou microscope optique (G.x100). Par la suite, les arthropodes identifiés sont photographiés. Il est à noter que l'ajout de l'huile à immersion est nécessaire pour une bonne observation. Cette étape est basée sur l'observation de certains caractères morphologiques sur le corps de l'arthropode sous l'appui de clé de détermination de Price *et al.* (2003), et celle consulté par le biais de site <http://phthiraptera.info/>.

2.4.3.- Exploitation des résultats

2.4.3.1.- Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition retiennent l'attention sont les richesses totales (S), la richesse moyenne (Sm) et l'abondance relative (AR%), et la fréquence d'occurrence.

a.- Richesse totale (S)

La richesse totale représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Il s'agit de la mesure la plus fréquemment utilisée en biodiversité (Ramade, 2003). La richesse est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Blondel, 1979). Dans la présente étude, la richesse S, représente le nombre total des espèces d'ectoparasites prélevé du Héron garde-bœuf.

b.- Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond (Sm) au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (Ramade, 2003). Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements. Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence de relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (Blondel, 1979). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = \sum S / N$$

$\sum S$: Somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.

N : Nombre total de relevés.

c.- Abondance relative (AR%)

Cet indice constitue le pourcentage des individus d'une espèce n_i par rapport au total des individus N_i toutes espèces confondues (Dajoz, 1971). Elle est calculée par la formule suivante :

$$AR (\%) = n_i / N * 100$$

- n_i est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.
- N est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

d.- Fréquence d'occurrence FO (%)

La fréquence d'occurrence est le rapport du nombre d'apparition d'une espèce donné n_i au nombre totale de relevés N (Dajoz, 1971). Elle est calculée par la formule suivante :

$$FO (\%) = (n_i \times 100) / N$$

- n_i est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (i).
- N est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de FO nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance. Il nécessaire dans ce cas d'utiliser la règle de Struge pour déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elle (Scherrer, 1984).

$$NC = 1 + (3,3 \text{ Log}_{10} N)$$

- NC est le nombre de classes ;
- N est le nombre total de l'espèce.

- + Des espèces omniprésente si $FO\% = 100\%$
- + Des espèces constantes si $75\% \leq Fo < 100\%$;
- + Des espèces régulières si $50\% \leq Fo < 75\%$;
- + Des espèces accessoires si $25\% \leq Fo < 49\%$;
- + Des espèces accidentelles si $5\% \leq Fo < 25\%$;
- + Des espèces rares si $Fo < 5\%$.

Ensuite la formule suivante est utilisée pour déterminer l'intervalle de classe :

$$I = 100\% / NC$$

- I : Intervalle de classe

2.4.3.2.- Exploitation des résultats par Les Indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

a.- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de Shannon (H') est capable de traduire la diversité des peuplements (Blondel, 1979 ; Magurran, 1988). Il est calculé selon la formule suivante :

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

-. P_i représente le nombre d'individus de l'espèce i par rapport au nombre total d'individus recensés N : $p_i = n_i/N$.

b.- Indice de diversité maximale (H' max)

Il correspond à la valeur la plus élevée possible de la diversité d'un peuplement (Muller, 1994). Elle est donnée par la formule suivante :

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

-. S : Richesse totale.

c.- Indice d'Équitabilité (E)

Selon Blondel, (1979), l'indice de l'équitabilité est le rapport de la diversité de Shannon-Weaver :

$$E = H' / H' \text{ max}$$

-. H' : Diversité de Shannon-Weaver ;

-. $H' \text{ max}$: Diversité maximale ;

L'indice d'équirépartition varie entre 0 et 1. Il tend vers 0 quand la majeure partie des effectifs est concentrée sur une ou deux espèces. Il est égal à 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même effectif (Barbault, 1981).

2.4.4.3.- Exploitation des résultats par les Indices parasitaires

La prévalence et l'intensité moyenne des ectoparasites trouvés chez les individus d'oiseaux ont été calculées avec les formules proposées par Margolis *et al.* (1982)

a.- La prévalence (P)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés N par une espèce donnée de parasites sur le nombre d'oiseaux examinés H.

$$P(\%) = N/H * 100$$

b.- Intensité moyenne (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasité (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés N dans l'échantillon :

$$I = n/N$$

c.- Analyse statistiques

Toutes les données ont été effectuées en utilisant le logiciel Microsoft Excel 2007, le calcul de la prévalence et l'intensité moyenne est basé sur le logiciel Quantitative Parasitology - version 3.0.

Dans ce chapitre, les résultats des ectoparasites collectés du Héron garde-bœufs (Région Koléa) sont présentés et exploités par des indices écologiques et des tests statistiques pour voir les espèces les plus dominantes qui cohabitent avec cet oiseau.

3.1.- Résultat

3.1.1.-Résultats des ectoparasites trouvés chez le Héron capturé à Koléa

L'identification des différentes espèces d'ectoparasites collectés chez le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* sont regroupés dans le tableau 2.

Tableau 2-Liste des ectoparasites trouvés sur les Hérons garde-bœuf examinés entre mai et août de l'année 2017 dans la région de Koléa.

classes	ordres	sous ordre	Familles	espèces	Nom commun
Insecta	Phthiraptera	Mallophaga	Menoponidae	<i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	poux
			Philopteridae	<i>Columbicola columbae</i>	
	*Hymenoptera	Apocrita	*Formicidae	* <i>Strumigenys membranifera</i>	Fourmis
Arachnida	Acarina	Mesostigmata	Dermanyssidae	<i>Dermanyssus gallinae</i>	poux rouges
S = 2	S = 3	S = 4	S = 4	S = 4	

S= Richesse spécifique ; * espèce accidentelle

Les ectoparasites retrouvés chez les Hérons sont au nombre de 4 espèces appartenant au embranchement des arthropodes. Au sein de cette richesse totale 3 espèces sont des insectes (88%) et une espèce appartient à la classe des arachnides (12%) (**Fig. 12**).

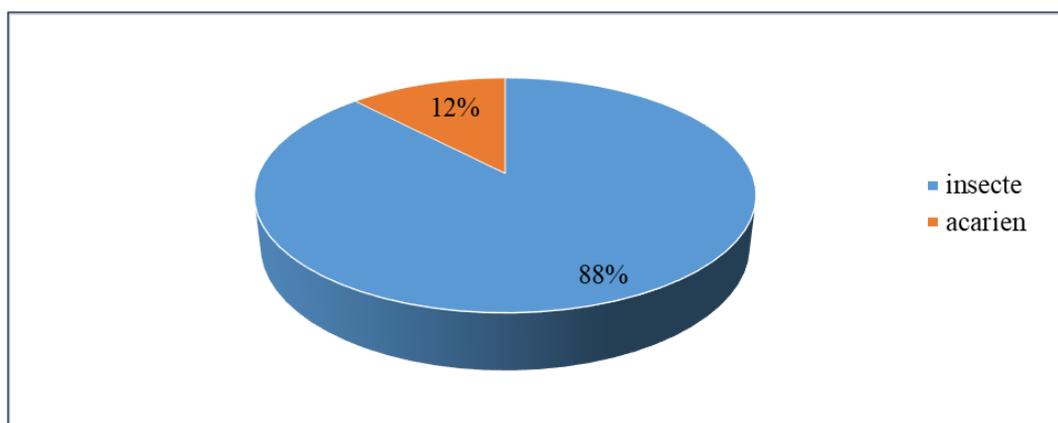


Figure 12-Répartition des ectoparasites prélevés du Héron garde-bœufs en fonction des classes.

3.1.2.-Abondances relatives des ectoparasites trouvés chez (*Bubulcus ibis*)

Les abondances relatives des ectoparasites de *B. ibis* en fonction de l'espèce données dans le tableau 3.

Tableau 3-Abondances relatives des ectoparasites des Hérons examinés entre Mai et Août de l'année 2017 dans la région de Koléa.

Espèces	ni	AR%
<i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	113	85,61
<i>Dermanyssus gallinae</i>	16	12,12
<i>Columbicola columbae</i>	2	1,52
<i>Strumigenys membranifera</i>	1	0,76
total	132	100

ni = nombre d'individus ; AR = abondance relative.

Parmi les 5 espèces d'ectoparasites récoltées sur les Hérons (**Tab. 3**), l'espèce *Ciconiphilus decimfaciatus* est la plus ré pondue (85,61%), suivie par *Dermanyssus gallinae* (12.12%). Les autres espèces (*Columbicola columbae* ; *Strumigenys membranifera*) sont faiblement représentées avec respectivement 1,52 et 0,76% (Fig. 13). Concernent la richesse moyenne (Sm), elle est de 1,8 espèce.

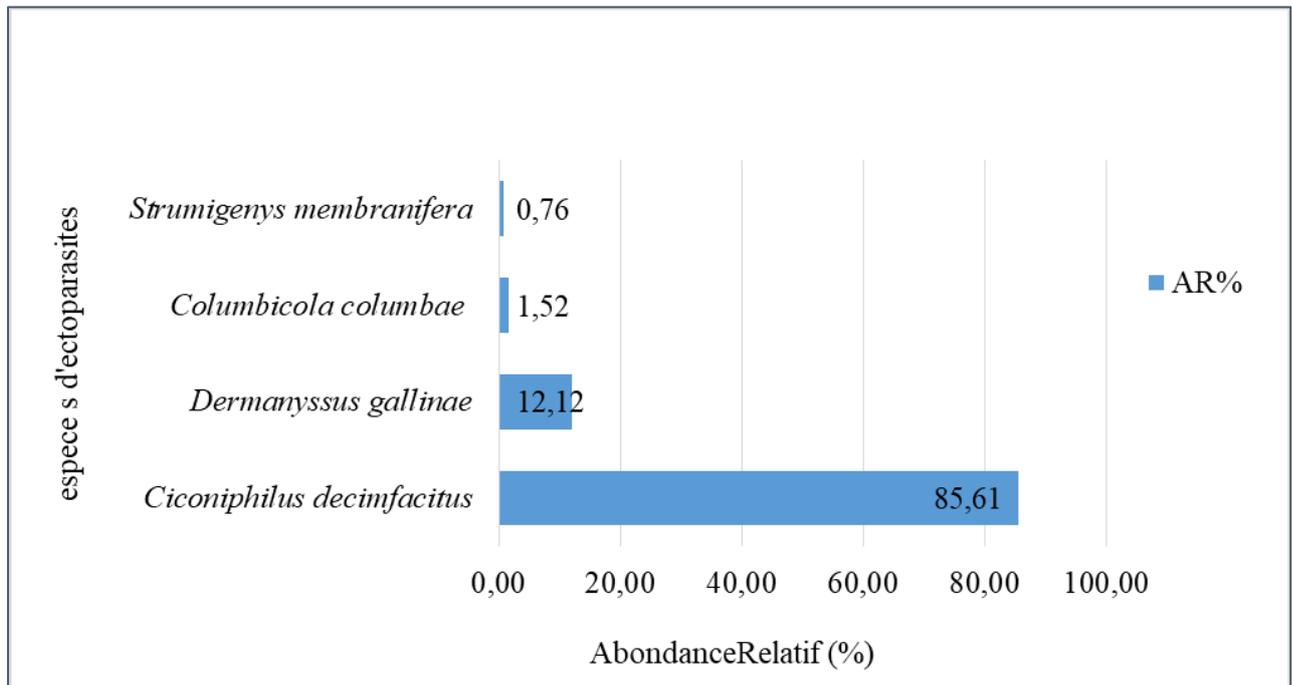


Figure 13 - Diagramme à barre représente l'abondance relative (AR%) des ectoparasites en fonction des espèces.

3.1.3.-Fréquence d'occurrence des ectoparasites

Les fréquences d'occurrence des espèces ectoparasites des Hérons capturés sont mentionnées dans le **tableau 4**.

Tableau 4- Fréquence d'occurrence des ectoparasites des Hérons examinés entre Mai et Août de l'année 2017 (Région de Koléa).

Espèces	ni	FO%
<i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	113	55,56
<i>Dermanyssus gallinae</i>	16	27,78
<i>Columbicola columbae</i>	2	11,11
<i>Strumigenys membranifera</i>	1	5,56
total	132	100

FO% = Fréquences d'occurrence.

Pour l'étude de la fréquence d'occurrence, l'indice de Struge est utilisé. Il a permis d'avoir 03 classes de constance avec les intervalles suivants

- L'intervalle $5\% \leq Fo < 25\%$ correspond aux espèces accidentelles.
- L'intervalle $25\% \leq Fo < 49\%$ correspond aux espèces accessoires.

-. L'intervalle $50 \% \leq Fo < 75 \%$ correspond aux espèces régulières.

De ce fait les ectoparasites récoltés sur les Hérons capturées qui appartiennent aux espèces accidentelles sont *Columbicola columbae* et *Strumigenys membranifera*. Alors que *Dermanyssus gallinae* appartient à l'intervalle qui correspond les espèces accessoires.

Par contre *Ciconiphilus decimfaciatus* appartient à l'intervalle qui renferme les espèces régulières $50 \% \leq Fo < 75 \%$.

3.1.4.- L'effectif des ectoparasites par rapport au stade de développement et du sexe

Dans le **tableau 5** et la **figure 14**, le pourcentage des effectifs des ectoparasites récoltés sont présentés.

Tableau 5-L'effectif des ectoparasites en fonction du stade de développement et du sexe.

Stade de développement		ni	Pourcentage	Total
Nymphe		27	20,45	27
Adulte	♂	32	24,24	105
	♀	73	55,30	

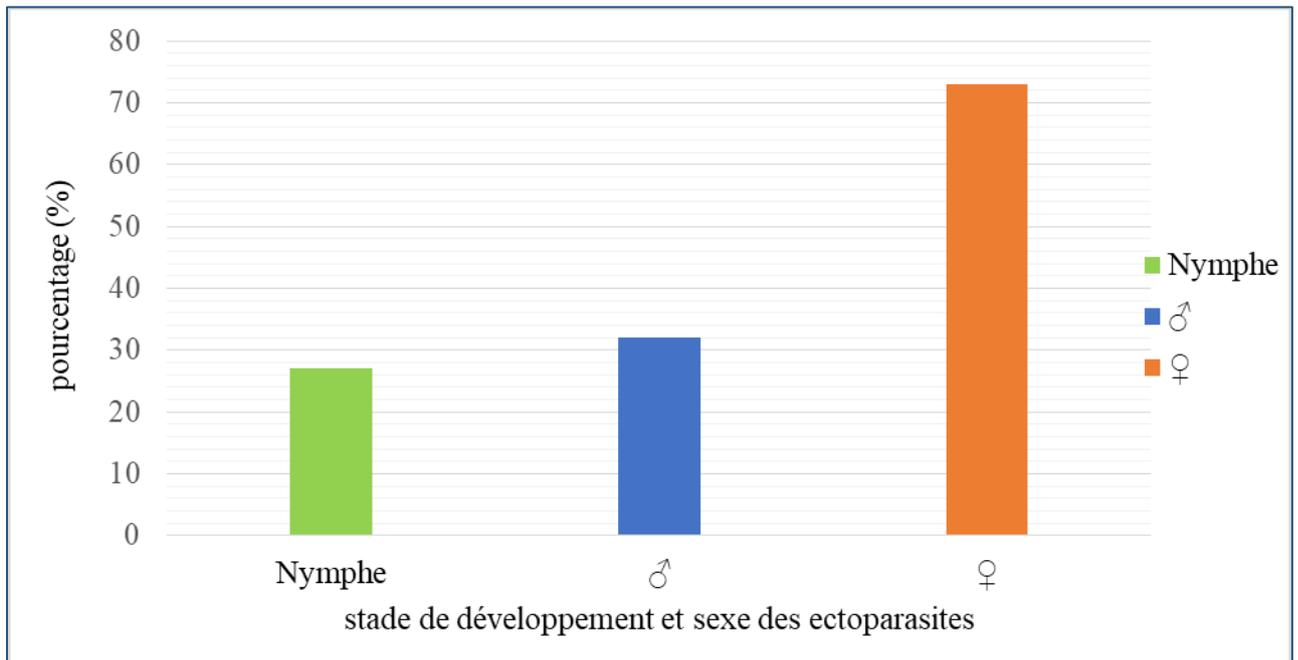


Figure 15 - Pourcentage des ectoparasites en fonction du stade de développement et du sexe.

D'après le **tableau 5** et la **figure 15**, sur 132 ectoparasites, 105 individus qui représentent la majorité sont des adultes avec une dominance des femelles avec 55,30% contre 24,24% pour les mâles. Tandis que les nymphes représentant la minorité avec 20,45%.

3.1.5.- Résultat concernant les Phthiraptera

Au totale de 115 poux observé, appartient aux deux espèces *Columbicola columbae* (02 ind.) et *Ciconiphilus decimfaciatus* (113 ind.) (**Voir annexe III**).

Dans la figure 16, le pourcentage de *Ciconiphilus decimfaciatus* en fonction du sexe est présenté.

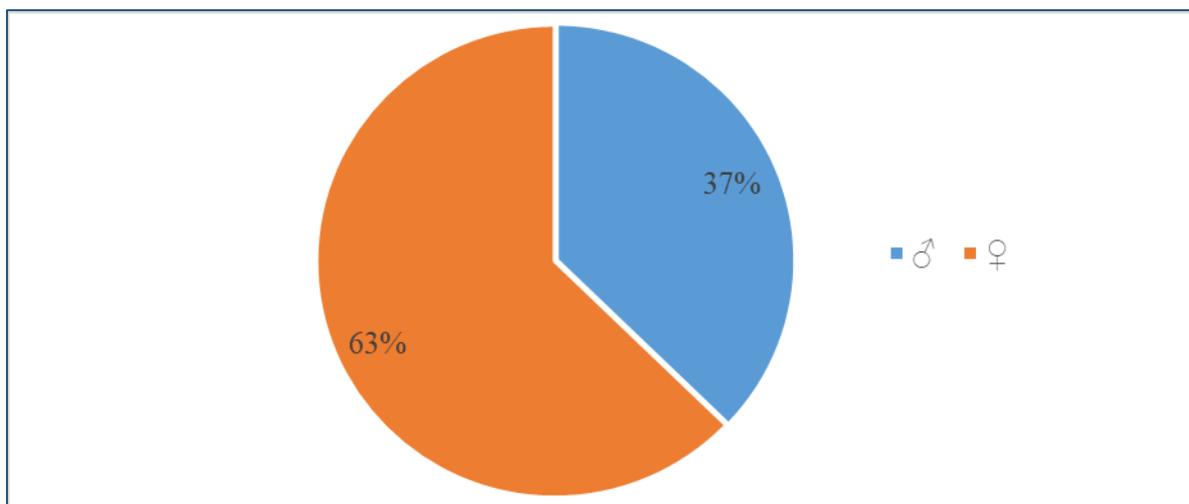


Figure 16-Pourcentage des mâles et des femelles chez *Ciconiphilus decimfaciatus*.

Pour la comparaison entre la taille des mâles et des femelles pour l'espèce *Ciconiphilus decimfaciatus*, il y'a une différence significative. Les femelles sont les plus fréquents que les mâles avec respectivement 63 et 37% (Fig. 17).

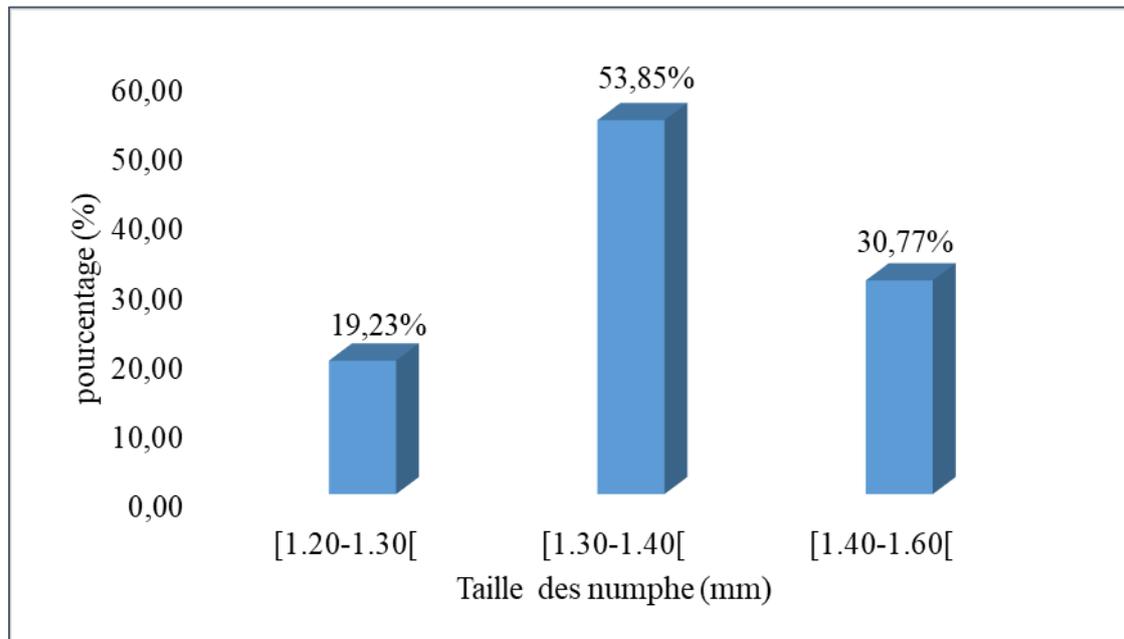


Figure 17- Taille des nymphes chez *Ciconiphilus decimfaciatus*.

La taille des nymphes chez *Ciconiphilus decimfaciatus* varie de 1,20 à 1,60 mm, la taille la plus représenté est celle de [1,30-1,40 [par un pourcentage de 53,85% (Fig. 17).

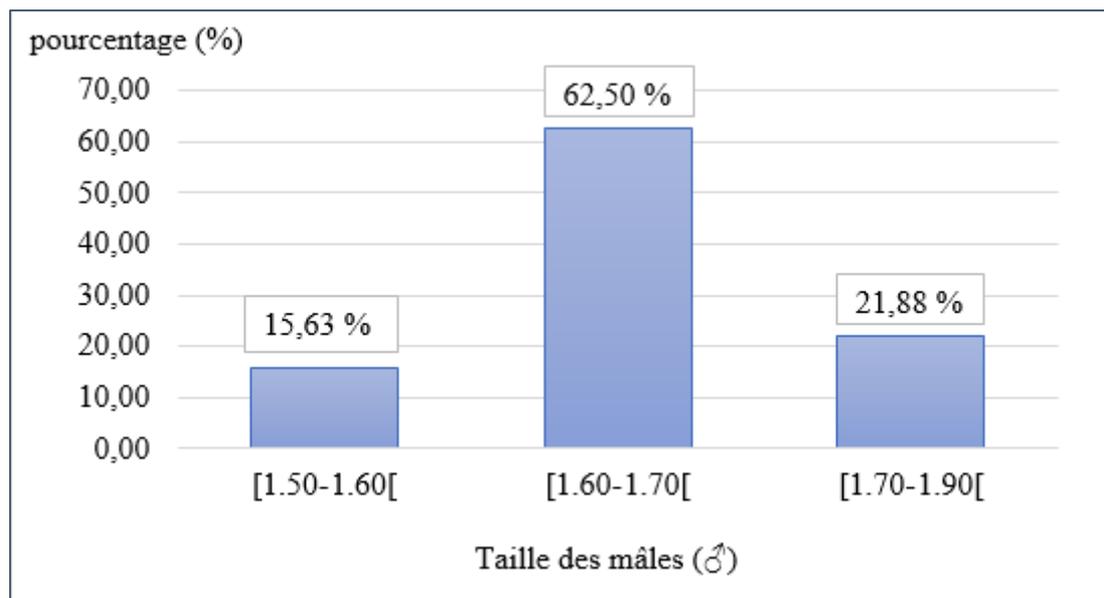


Figure 18- Taille des mâles chez *Ciconiphilus decimfaciatus*.

La taille des mâles chez *Ciconiphilus decimfaciatus* varie de 1,50 à 1,90 mm, la taille la plus représentée est celle de [1,60-1,70[par un pourcentage de 62,50% (Fig. 18).

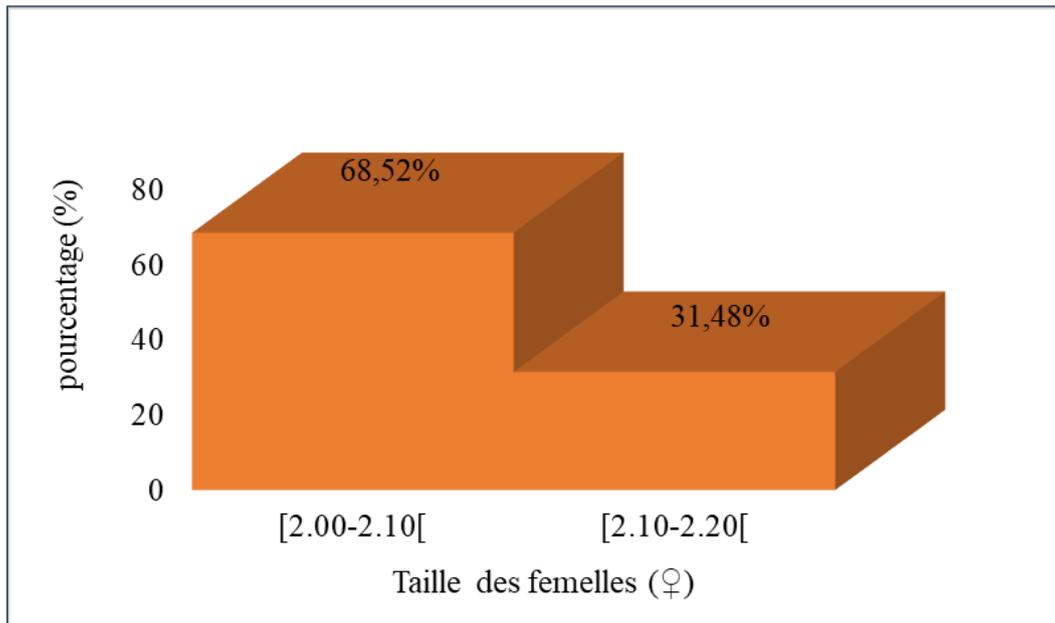


Figure 19- Taille des femelles chez *Ciconiphilus decimfaciatus*.

La taille des femelles chez *Ciconiphilus decimfaciatus* varie de 2,00 à 2,20 mm, la taille la plus représentée est celle de [2,00-2,10[par un pourcentage de 68,52% (Fig. 19).

La taille des femelles chez *Ciconiphilus decimfaciatus* par rapport à la taille des femelles est montrée dans **la figure 20** alors que la taille des mâles par rapport au nymphe est montrée dans **la figure 21**.



Figure 20 : Différence de taille entre *Ciconiphilus decimfaciatus* mâle et femelle
(♂ à gauche, ♀ à droite)



Figure 21 : Différence de taille entre *Ciconiphilus decimfaciatus* mâle et nymphe
(Nymphe à gauche, ♂ à droite)

Les deux espèces de poux (♂, ♀ et nymphes) observés sous loupe binoculaires, trouvés chez le Héron sont présentés dans les **figures 22** et **23**.

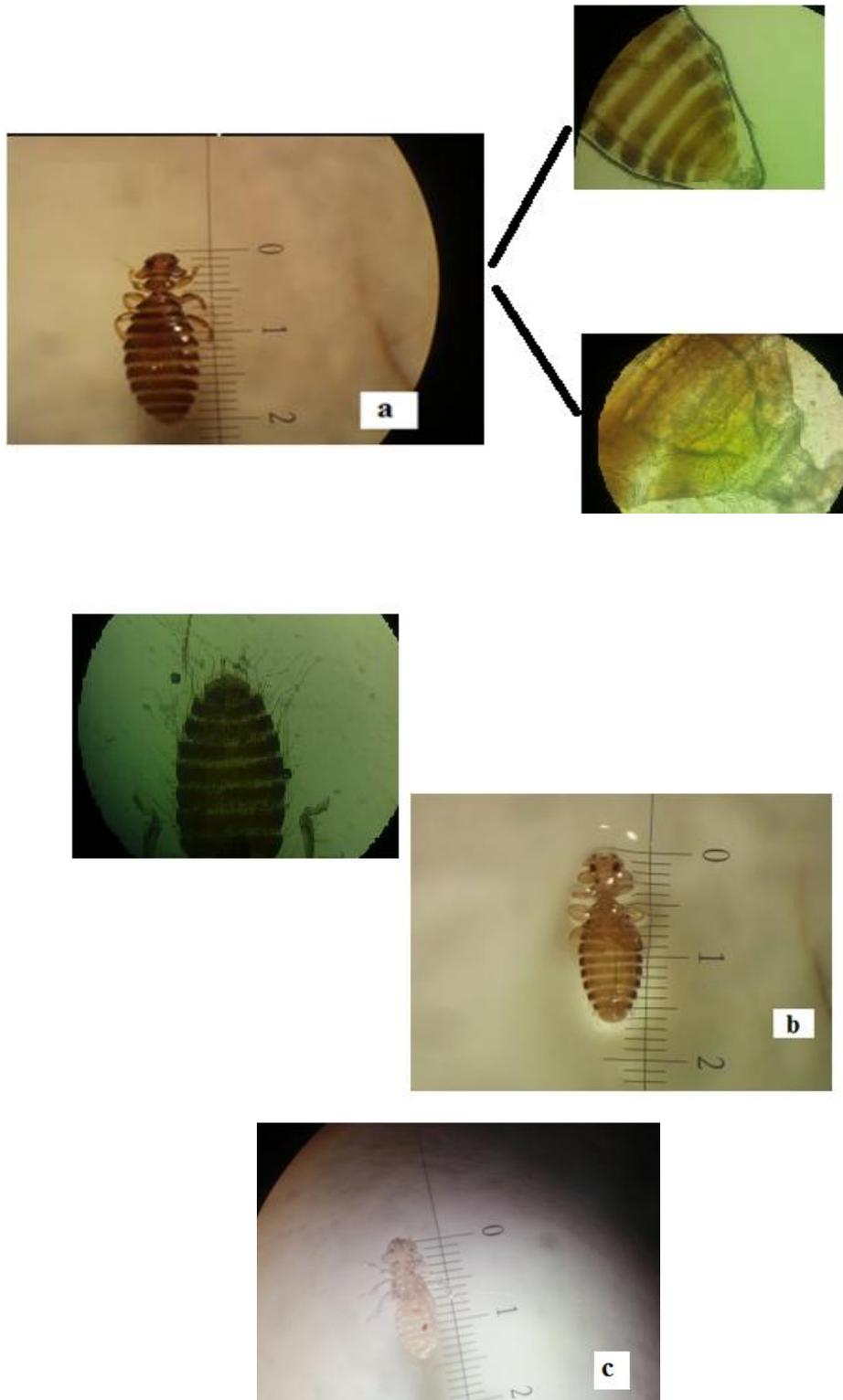


Figure 22 – *Ciconiphilus decimfaciatus* observé sous loupe binoculaire (GX4.5)
a-♂, b-♀ et c-nympe (Originale).



Figure 23- *Columbicola columbae* adulte ♀ observé sous loupe binoculaire (GX 4.5)
(Originale).

3.1.6.- Résultat concernant les Mesostigmata

Nous avons trouvé 16 acariens dont 15 sont des femelles et 1 mâle appartenant à l'ordre des Mesostigmata et à la famille des Dermanyssidae. Il s'agit de l'espèce *Dermanyssus gallinae* mentionnée dans **la figure 24**.

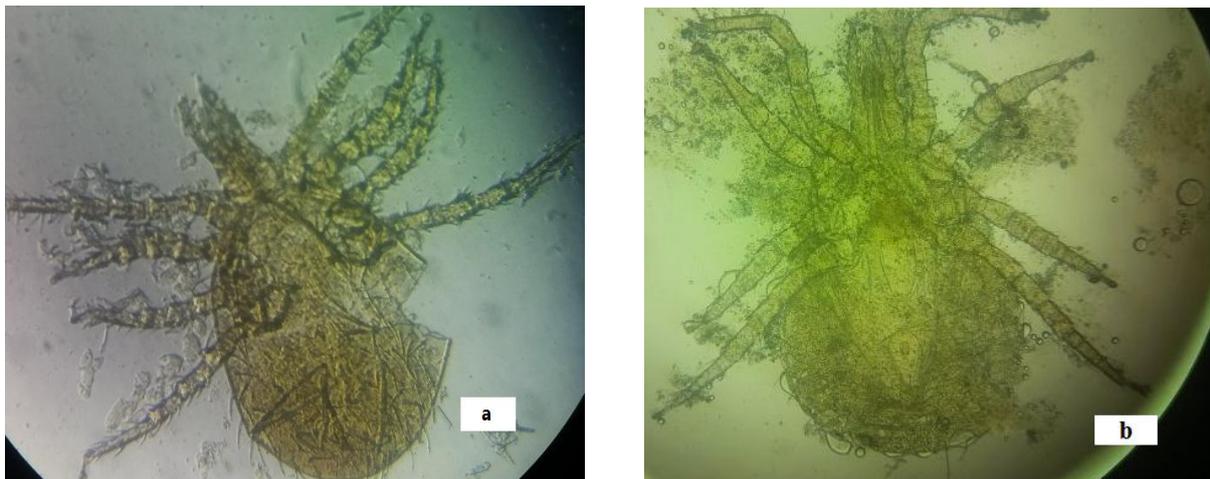


Figure 24- *Dermanyssus gallinae* observé sous microscope photonique Gx 40 a-♂ et b-♀
(originale).

3.1.7.- Résultat concernant les Hymenoptera

Pour les Hyménoptères, nous avons recensés la présence seulement d'un individu appartient à la famille des Formicidae. Il s'agit de l'espèce *Strumigenys membranifera* (**Fig. 25**).



Figure 25 – *Strumigenys membranifera* adulte observé sous loupe binoculaire (GX 4.5) (Originale).

3.1.8.- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structures

L'indice de diversité de Shannon-weaver des ectoparasites trouvés chez les hérons capturés, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité sont mentionnés dans **le tableau 6**.

Tableau 6 - Diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale et l'équitabilité (E) des ectoparasites des hérons gardes bœufs.

	H' (bits)	H' max(bits)	E
Héron garde bœuf (<i>Bubulcus ibis</i>)	0,71	2	0,36

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-weaver trouvée est égale à 0,71, ce qui correspond que la diversité en espèce d'ectoparasites est très faible. Pour ce qui de la valeur de E , celle-ci est proche de 0 c'est-à-dire que une seule espèce qui domine c'est *Ciconiphilus decimfacitus*. Ce qui traduit un déséquilibre entre les espèces colonisant les hérons examinés (Tab. 6).

3.1.9.-Résultats trouvés à l'aide des Indices parasitaires

Les résultats des ectoparasites collectés ont été exploités à l'aide des indices parasitaires et mentionnés dans le tableau 6.

Tableau 7 - Résultats des indices parasitaires des ectoparasites collectés.

L'hôte	Espèce	L'état de l'hôte		prévalence	Intensité	
		Totale	Infesté		Moyenne	Médiane
<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Ciconiphilus decimfacitus</i>	10	10	100.00%	1.00	1.0
	<i>Columbicola columbae</i>	10	2	20.0%	1.00	1.0
	<i>Dermanyssus gallinae</i>	10	5	50.00%	1.00	1.0
	<i>Strumigenys membranifera</i>	10	1	10.00%	1.00	1.0

Le calcul des indices parasitaires montre que sur les 10 individus de *Bubulcus ibis* examinés, que ces derniers sont tous infestés par *Ciconiphilus decimfacitus* avec un taux d'infestation le plus élevé de 100%(Fig. 26). D'autre part, parmi les 10 individus, 05 Hérons sont porteurs de *Dermanyssus gallinae* avec un taux d'infestation de 50% (Tab. 6). Enfin, *Columbicola columbae* est observé chez 02 individus parmi les 10 avec un taux d'infestation faible (20%). En ce qui concerne l'espèce *Strumigenys membranifera*, le taux d'infestation est le plus faible (10%).

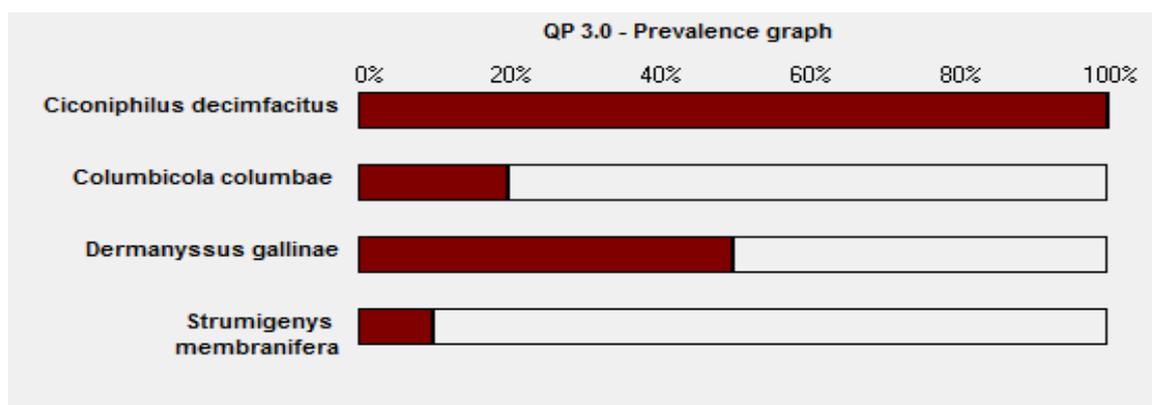


Figure 26-Prévalence des ectoparasites trouvés chez les hérons calculé à l'aide du logiciel (Quantitative Parasitology V 3.0.).

3.2.- Discussion

Les résultats présentés précédemment invitent à discuter certains points.

Peu d'études sont entreprises pour recenser les ectoparasites du héron garde bœufs en Algérie. Nous nous sommes basés sur l'inventaire réalisé un peu partout dans le monde d'après les travaux décrites dans la littérature.

Sur les 10 individus du héron garde-bœufs, nous avons pu collecter et identifier 4 espèces d'ectoparasites à savoir :

✚ **L'ordre des Phthiraptera (Menoponidae ; Philopteridae) :** Deux (02) espèces de poux mallophages ont été identifiées. La première espèce *Ciconiphilus decimfaciatus* (Menoponidae) a été prélevée sur les 10 individus de (*Bubulcus ibis*) avec une prévalence (**100 %**) qui est la plus élevée par rapport autres espèces d'ectoparasites. En Amérique du nord, Price et Beer (1965) considèrent que *Ciconiphilus decimfaciatus* est une espèce spécifique parasitant divers espèces d'Ardeidae compris le Héron garde-bœufs. La même conclusion est atteinte par Ledger, (1980) dans les pays Afro-tropicales. Cette espèce a été signalée auparavant dans divers régions des Etats-Unis, parmi Alabama dont ils ont récupéré 42 spécimens de cette espèce sur 2 individus de *Bubulcus ibis* (Dismukes *et al.*, 1972). Une autre infestation de 32 spécimens de *Ciconiphilus decomfaciatus* trouvé par Zlotorzycska *et al.* (1999) chez 2 individus du héron garde bœuf a Bloemfontein en Afrique de sud. En Inde, Aftab *et al.* (2010), ont signalé une prévalence (41,4 %) dont un nombre total collecté chez 29 individus d'hôtes est de 2993. En Algérie, un nombre total de 5 ectoparasites de *Ciconiphilus decimfaciatus* sont identifiés et détectés chez 6 individus de la petite aigrette *Egretta garzetta* dans un complexe de zones humides du parc national d'El Kala (Temimi *et al.*, 2017). Au Brésil, *Ciconiphilus decimfasciatus* a été détectée chez *Ardea alba* (Albano *et al.*, 2005). Dans le même pays Guilheme *et al.* (2012), a marqué la présence de cette espèce chez un individu de *Buculcus ibis* et un individu d'*Egretta thula*.

La deuxième espèce *Columbicola columbae* (Philopteridae) a été collecté dont deux individus de *Bubulcus ibis* parmi les 10 sont infestées avec une prévalence de (20%). Cette espèce infecte différentes familles d'oiseaux, par exemple les *Turdidae* et les *Accipitriclae* (Corclero del Campillo *et al.*, 1994), mais selon Harlin, (1994) *Columbicola columbae* est le parasite *Mallophagien*le plus commun des pigeon. Au Santa Cruz de Tenerife, capitale de l'île de Ténérife (Îles Canaries), *Columbicola columbae* a été trouvée chez 50 pigeons sauvages

(*Columba livia*) avec une prévalence de 100 % et une intensité d'infestation égale à $111,4 \pm 76,8$ (Foronda *et al.*, 2004).

González *et al.* (2004), Rafdar *et al.* (2012) et Razaei *et al.* (2016) ont également constaté 24,4%, 41,30 % et 61,7 % de prévalence de *C.columbae* sur des pigeons domestiques (*Columba livia domestica*) en Chili, l'ouest et l'est de l'Iran respectivement. Une autre étude a été faite en Brésil, dont Guilheme *et al.* (2012) a remarqué la présence de cette espèce chez un individu de *Ramphastos toco* qui fait partie de la famille des Piciformes. En Algérie, *Columbicola columbae* ($0,2 \pm 0,44$) a été récoltée sur la Perdrix choukar (*Alectoris chuka*) (Baziz-neffah *et al.*, 2015).

Les poux mâcheurs (*Ischnocera*, *Amblycera*) à travers l'absorption du sang peuvent provoquer des lésions cutanées qui peuvent être un site probable d'infection secondaire, d'irritation et des lésions cutanées chez l'hôte infesté, entraînent aussi une diminution de la productivité chez l'hôte (Mullen et Durden 2002 ; Price *et al.*, 2003). De plus, certains Mallophagiens peuvent agir comme réservoirs et émetteurs de pathogènes responsables de maladies infectieuses (Price et Graham, 1997). Aftab *et al.* (2014), ont montré que *Ciconiphilus decimfaciatus* est considéré comme hématophage et la récolte d'adultes et de nymphes a été trouvée pleine de sang de l'hôte. Cette nature est une condition importante pour leur implication pathogène.

 **S/ordre des Mesostigmata (Dermanyssidae) :** Une espèce qui appartient à la famille des *Dermanyssidae* a été trouvée et identifiée sur 5 individus du héron (*Dermanyssus gallinae*) avec une prévalence de (50%). Cette espèce se nourrit du sang des oiseaux domestiques, les oiseaux en cages et les pigeons ainsi que les oiseaux sauvages (McGarry et Trees, 1991). Selon Bertrand, (1998) *Dermanyssus gallinae* est une espèce nidicole. En Israël, Mumcuoglu *et al.* (2005), ont remarqué que *Dermanyssus gallinae* est présente dans les nids de 06 colonies du héron garde bœuf.

Dermanyssus sp. a beaucoup d'hôtes impliquant une variété de différentes familles d'oiseaux telles que les *Galliformes* et les *Passeriformes* par ex. les volailles domestiques (*Gallus gallus*), canari sauvage (*Serinus canaria*), mésange charbonnière (*Parus major*), étourneau (*Sturnus vulgaris*), grand pic épeiche (*Dendrocopos major*), et canard (*Bucephala albeola*) (Roy *et al.*, 2009). En Kenya, une prévalence élevée (60%) de *Dermanyssus gallinae* a été trouvée chez les poulets locaux (Mungube, 2008). Dans le nord-est de la Tunisie, *D. gallinae* a été trouvé dans les deux fermes à poules et élevages avec une prévalence de 34%

(Gharbi *et al.*, 2013). En Iran (8,28%) c'est la prévalence constaté chez les pigeons domestiques (*Columba livia domestica*) (Razaei *et al.*, 2016).

Dermanyssus gallinae est également impliqué en tant que vecteur de nombreux maladies virales et bactérienne chez l'homme et les animaux (Moro *et al.*, 2005 ; Sparagano *et al.*, 2009). Il a des implications sur la santé humaine telles que les démangeaisons et les irritations cutanées (Rosen *et al.*, 2002,), il est responsable de gamasoïdose, particulièrement chez les personnes vivant ou travaillant à proximité des volailles (George *et al.*, 2015). Il est aussi un vecteur potentiel de bactérie *Bartonella quintana* chez l'homme (Melter *et al.*, 2012), responsable de la pasteurellose et la salmonellose, il transmet des agent de maladies virales; comme la variole, le choléra (Ki1pinen *et al.*, 2005). *Dermanyssus gallinae* est responsable de la transmission de virus des encéphalites équine, virus de West Nile, virus de la maladie de Newcastle, virus de l'encéphalite de Saint Louis (Moro *et al.*, 2005).

Conclusion

Nous avons pu voir au cours de cette étude l'importance médicale et biologique des différents arthropodes ectoparasites de la faune sauvage en particulier celle trouvée chez le héron garde-bœuf *Bubulcus ibis* capturé dans la région de Koléa. Notre étude peut contribuer à une éventuelle future enquête épidémiologique en Algérie, car les parasites hébergés par cet Ardeidé ont en effet un pouvoir pathogène non négligeable sur la faune domestique et sauvages mais aussi un impact insidieux sur la santé humaine.

A partir de cette recherche différents ordres d'arthropodes sont rencontrés chez les dizaines de hérons capturés, l'ordre de Phthiraptera renferme l'espèce *Ciconiphilus decimfaciatus* qui est la plus dominante (AR% = 85,61) par rapport à *Columbicola columbae* (AR% = 1,52). Elle est suivie par l'ordre de Mesostigmata avec une forte présence de l'espèce *Dermanyssus gallinae* (AR%=12,12). Enfin l'ordre des Hymenoptera présenté par *Strumigenys membranifera* qui probablement attiré par les débris trouvés sur l'oiseau. Sur les 132 ectoparasites dénombrés, une dominance des femelles est observée avec 55,30 % par rapport aux mâles 24,24 %. Alors que les nymphes représentent la minorité avec 20,45 %.

Le calcul des indices parasitaires nous a montré que les 10 *Bubulcus ibis* examinés sont infestés par *Ciconiphilus decimfaciatus* avec un taux d'infestation très élevé de 100%. Nos résultats montrent l'existence d'une faune variée d'ectoparasites dans la zone d'étude, elles prouvent aussi le rôle possible du Héron garde bœufs et la probabilité grave de transmission de ces ectoparasites aux animaux en générale, et la volaille et pigeons en particulier, vivant à proximité, mais également à la population humaine.

La propagation géographique de *Bubulcus ibis* continue dans les zones urbaines et agricoles, ce qui augmente le risque de transmission des maladies à la population humaine et animale dans la région d'étude, et d'autres localités du territoire algérien d'une manière générale. Dans ce cas-là, le travail réalisé ici peut servir comme point de départ à des études plus poussées car il est nécessaire d'identifier d'autres espèces exotiques parasitant le héron garde bœufs pourquoi pas d'autres oiseaux sauvages et comprendre leur rôle dans la transmission des maladies parasitaires à la faune domestique et à l'homme.

Il est utile aussi d'effectuer une étude sur la biologie moléculaire pour une meilleure connaissance sur les agents pathogènes portés par ces oiseaux.

Références bibliographiques

- AFTAB A., VIKRAM K., SMITA B., GAURAV A., NAYANCI B. et A. K. SAXENA. (2010).** Population Characteristics and the Nature of Egg Shells of two Phthirapteran Species Parasitizing Indian Cattle Egrets. *Journal of Insect Science*, 10(163):1-7.
- AFTAB A., GUPTA., NEELIMA et SAXENA A. K. (2014).** Feeding behavior of Phthirapteran ectoparasites infesting Cattle Egret (*Bulbucus ibis*). *Proc Nat. Cong. Chal. Biol. Res. Man.* Ed. Bandopadhyay PK, pp.246-249.
- ALBANO A. P., BRUM J. G. W. et COIMBRA M. A. (2005).** First report of *Ciconiphilus decimfasciatus* (Amblycera: Menoponidae) from Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico* 72(2):263- 264.
- ALLEN J. M., WORMAN C. O., LIGHT J. E. et REED D. L. (2013).** Parasites Lice Help to Fill in the Gaps of Early Hominid History. In: J.F Brinkworth and K Pechenkina. *Primates, Pathogens, and Evolution*: Ed. Springer, New York, pp.161-186.
- ANDERSON FONTAINE G., RUVEON-CLOUET N., GANIER D.P. (1995).** La Borreliose de Lyme. *Point Vétérinaire*, 27 : 319-323.
- ANDERSON-JOHN F., MAGNARELLI LOUIS A. (2008).** Biology of ticks. *Infectious Disease Clinics of North America*, 22 (2) : 195-215.
- ATROIS M., FROMONT E. et HARS J. (2003).** La faune sauvage, indicateur possible du risqué de maladies émergente? *Epidemiol et santé anim.*, 44: 21-31.
- AUGER P., NATEL J., MEUNIER N., HARRISSON R.J., LOISELLE R. et GYORVOS T.W. (1979).** Skinacariasis caused by *Dermanyssus gallinae* (de Geer): an in hospital outbreak. *Can Med Assac J*, 120: 3-700.
- BARBAULT. R. (1981).** *Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits.* Ed. Masson, Paris, 200p.
- BAUD'HUIN B. (2003).** *Les parasites des cailles des blés Coturnix coturnix.* Thèse, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, France, 118p.
- BAZIZ-NEFFAH F., BITAM I., KERNIF T., BENELDJOUZI A., BOUTELLIS A., BERENGER J.M., ZENIAS. et DOUMANDJI S. (2015).** Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en Algérie. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 140 (2):81-98.
- BEAR A. (1995).** An improved method for collecting bird ectoparasites. *Journal of Field Ornithology*, 66(2) : 212-214.
- BEAUCOURNU J.C. et MENIER K. (1998).** The genus *Ctenosephalides* Stiles et Collins, 1930 (Siphonaptera : Pulicidae). *Parasite*, 5(1): 3-16.
- BERTRAND M. (1998).** Note sur l'Acarien *Dermanyssus gallinae* (De Geer 1778). In: *Insectes*, 111(4): 21-22.
- BLONDEL J. (1979).** *Biogéographie et écologie.* Ed. Masson, Paris, 173 p.
- BOISIER P., RASOLOMAHARO M., RANAIVOSON G., RASOAMANANA B., RAKOTO L., ANDRIANIRINA Z., ANDRIAMAHEFAZAFY B. et CHANTEAU S. (1997).** Urban epidemic of bubonic plague in Majunga, Madagascar: epidemiological aspects. *Tropical Medicine & International Health*, 2(5) : 422-427.
- BORROR D. J., TRIPLETHORN C. A. et JOHNSON N. F. (1992).** *An introduction to the study of insects.* 6ème édition, Orlando: Saunders College Publishing, 875 p.
- BOURDEAU P. (1993).** Les tiques d'importance vétérinaire et médicale : 1^{ère} partie: Principales caractéristiques morphologiques et biologiques et leurs conséquences. *Le Point vétérinaire: revue d'enseignement post-universitaire et de formation permanente*, 25(151) : 13-26.
- BOUTELLIS A., BERENGER J M., DIDIER R., 2017-** Les poux (Phthiraptèra). In: DUVALLET G., FONTENILLE D., VINCENT R : *Entomologie médicale et vétérinaire.* Ed.IRD, Quae, Marseille, Versailles, 688p.

- BOYARD C., BARNOUIN J., GASQUI P. et VOUREC'H G. (2007).** Local environmental factors characterizing *Ixodes ricinus* nymph abundance in grazed permanent pastures for cattle. *Parasitology*, 134(7) : 987-994.
- BREDIN D. (1983).** *Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis : Héron garde-bœufs de Camargue*. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 315 p.
- BRENGUES J. (1970).** *Principaux arthropodes d'intérêt médical autres que les insectes diptères : généralités, maladies transmises ou troubles provoqués, méthodes de lutte*. Ed. Laboratoire d'entomologie du centre MURAZ · O.C.C.G.E, 74p.
- BRUMT L. et BRUMT V. (1967).** *Travaux pratiques de parasitologie*. Masson et C^{ie}, France, 403p.
- BUSSIERAS J. et CHERMETTE R. (1991).** *Abrégé de parasitologie vétérinaire*. Entomologie Vétérinaire, Fasc. IV. Maisons-Alfort. Ecole Nationale Vétérinaire : Service Parasitologie, 163p.
- CAMICAS J.L., HERRY J.P., ADAM F. et MOREL P.C. (1998).** *Les tiques du Monde (Acarida, Ixodidea): Nomenclature stades décrits, hôtes, répartition*. Ed. Orstom. Paris, 233 p.
- CAPINERA J. L. (2008).** *Encyclopedia of entomology*. Ed. Springer Science and Business Media, USA, 4346 p.
- CAVIER R., 1970-** *Parasitologie*. Ed. Société d'édition d'enseignement supérieure, Paris, 284 p.
- CHAMBERS C.M., DOTSON E.M. et OLIVIER J.H. (1996).** Ecdysteroid titres during postembryonic development of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Journal of medical entomology*, 33(1) : 11- 4.
- CHANOURDIE E. (2001).** *Les tiques, relation morsure, rôle vecteur*. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, 155p.
- CHAUVET S. et L'HOSTIS M. (2005).** Maladies transmises par les tiques en France : Les tiques bovines: biologie, répartition et rôle vecteur. *Le Point vétérinaire*, 36(255): 22-26.
- CLAYTON D. H. et DROWN D. M. (2001).** Critical evaluation of five methods for quantifying chewing lice (Insecta : Phthiraptera). *The journal of Parasitology*, 87(6) : 1291-1300.
- CLERGEAU P., ESTERLINGOT D., CHAPERON J. et COLL L. (1996).** Difficultés de cohabitation entre l'homme et l'animal: le cas des concentrations d'oiseaux en site urbain. *Nature sciences-société*, 4(2): 102-115.
- COLLET J. P. (1992).** *Contribution à la lutte contre les arthropodes ectoparasites des ovins*. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Lyon, n°94, 101 p.
- COLLIN B. (1992).** *Petit dictionnaire de la médecine du gibier*. Ed. Gerfaut club, 521p.
- COLLINS D.S. et CAWTHRONER J.G. (1976).** Mites in the poultry house. *Agricultural in Northern Ireland*, 51(1): 358-366.
- CORDERO DEL CAMPILLO M., CASTAXOX-ORDOXEZ L. et REGUERA FEO A., 1994-** Índice-catálogo de zooparasites ibéricos, 2nd Ed. *Secretariado de Publicaciones, Universidad de León*, 650 pp.
- COTTEN D., (2009).** *Hippoboscidae*. In: [en ligne] RAMEL A., *Les Insectes*, aramel.free.fr, 2009, [<http://aramel.free.fr/INSECTES44.shtml>].
- DAJOZ R., (1971).** *Précis d'écologie*. 2^{ème} Ed. Dunod, Paris, 434 p
- DANTAS-TORRES F., (2008).** The brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus* (Lateille 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. *Vet. Parasitol*, pp. 152, 173-185.

- DANIS M., DATRY A. et NOZAIS J.P., 1996-***Traité de parasitologie médicale* .Ed. Pradel, 817p.
- DIS-UKES J.F., STUART J.J., DIXON C.F., (1972).** Two ectoparasits of the Cattle egrets (*Bubulcus ibis*) in Alabama .*J.Parasitol.* 58: 998p.
- DOBYLES J.M., (1999).***Des compagnons de toujours... (Puce, poux, morpion, punaise...et autres parasites de notre peaux dans l'histoire, l'art, la chanson, le langage, les traditions populaires...)*. Ed. l'Hermitage, Paris.
- DOBYLES J.M., CHSTEL C., (1995).** Pathologies humaines liées aux tiques. In: Maladies de Lyme, tularémie et piroplasmoses. *Rev. Prat-Medecine générale*; 9(304) : 25-31.
- DOUMANDJI S., DOUMANDJI MITICHE B. et HAMADACHE H.,(1992).** *Place des orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde bœufs Bubulcus ibis à Draï El-Mizan en grande Kabylie (Algérie).* *Med. fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 57 (3), pp. 675 - 678.
- DOUMENC D. et GRASSE P., 1993-** *Zoologie.* 4^{ème} Ed. Masson, Paris, 263p.
- DUCHEMIN J.P., (1999).** *Maladies de Lyme : à Rambouillet, l'épidémiologie citoyenne. Le quotidien du médecin* ,58p.
- DUCHEMIN J.B., BITAM I., (2017).** *Les puces (Siphonaptèra).* In: *Entomologie médicale et vétérinaire*, 1088p.
- DIARRA O., (1992).***Contribution à l'étude de l'infestation des bovins par Ixodes ricinus,* Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, 107, 91 p.
- EDOUARD S., RAOULT D., (2010).** *Bartonella hensalae* un agent d'infection ubiquitaires. In: *Médecine et maladies infectieuses* .Vol 40, n°6 : 319-330.
- ESTRADA-PENA A., (2002).** Tiques des carnivores domestiques en Europe. In: BEUGNET F; *Guide des principales maladies vectorielles des carnivores domestiques.* France, Ed. *TheraMcCANN* : 33-48.
- ESTRADA-PENA A., BOUATTOUR A., CAMICAS J.L., WALKER A.R., (2004).***Ticks of domestic animals in the Meditarnaeen region ; a guide to identification of species.* University of Zaragoza, ITG Library, Zaragoza, Espagne, 131p.
- EUGENE S., (1944).** *Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptères) : Faune de France.*, n°43, Paris : Le chevalier, 681p.
- FAGBOHUN O.A., OLUWAYELU D.O., OWOADE A.A., OLAYEMI F.O., (2000a).**"Survey for antibodies to Newcastle Disease virus in cattle egrets, pigeons and Nigerian laughing doves" *African Journal of Biomedical Research*, 3,p. 193–194.
- FAGBOHUN O.A., OWOADE A.A., OLUWAYELU D.O., OLAYEMI F.O., (2000b).** "Serological survey of infectious bursal disease virus antibodies in cattle egrets, pigeons and Nigerian laughing doves". *African Journal of Biomedical Research*,3 (3), p. 191–192.
- FORONDA P., VALLADARES B.,RIVERA-MEDINA J.A., FIGUERUELO E.,ABREU N.ET CASANOVA J.C.,(2004).**Parasites of *Columba livia* (Aves: Columbiformes) in Tenerife (Canary Islands) and their role in the conservation biology of the laurel pigeons. In: *Parasite. PRINCEPS* Edition, Paris 11(3), 311-316.
- FRANC M., (1994).** Poux et méthodes de lutte. *Rev.sci.tech.off.int.Epiz.*, 13(4): 1039-1051.
- FRANCHIMONT J., (1986).** Les lieux d'alimentation du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis*, dans le nord-ouest marocain. *Aves*, 23(4), pp. 216-224.

- GARDINER W.P., GETTINBAY G., GRAY J.S., 1981-** Models based on weather for the development phases of the sheep tick *Ixodes ricinus*. *L.Vet. Parasitol*, 9: 75-86.
- GEORGE D.R., FINN R.D., GRAHAM K.M., MUL M., MAURER V., VALIENTE MORO C., SPARAGANO O.A., (2015).** Should the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* be of wider concern for veterinary medical science. *Parasit Vectors.*, 8:178p.
- GEROUDET P., (1978).** *Grands échassiers, gallinacés, râles d'Europe*. Paris : Delachaux et Niestlé, 429 p.
- GHARBI M., SAKLY N. ET DARGHOUTH M. A., (2013).** Prevalence of *Dermanyssus gallinae* (Mesostigmata: Dermanyssidae) in industrial poultry farms in North-East Tunisia. *Parasite*, 20:1-3.
- GILLOT B. et MARDJET M., (1982).** Contribution à l'étude du parasitisme humain par les tiques (Ixodidae et Argasidae) plus particulièrement dans le sud-est de la France. *Med .Mal. Inject*, 12: 340-510.
- GOLVANY J., (1983).** *Eléments de parasitologie médicale*. 4^{ème} Ed. Flammarion. Paris, 466p.
- GONZALEZ D., GONZALO C., LOPEZ L., MORENO L., DONOSO S., SKEWES O., MARTINEZ R., CABELLO J., (2004).** Gastrointestitan and external parasitism in Domestic dove (*Columba livia*) in Chillan city, Chili.Agro.Cienia., 20(2):107-112; 0716-1683.
- GRASSÉ P.P., 1951-***Insectes supérieurs et hémiptéroïdes* - Tome X, fascicule 1. In : *Traité de Zoologie : Anatomie, Systématique, Biologie*. Ed. Masson et Cie, 975 p.
- GRAY J.S., DAUTEL H., KAHL O.et al., (2009).** Effects of climate change on ticks and tick borne diseases in Europe. *J. Infect. Dis*: 1-12.
- GUIGUEN C. ET DEGEITH B., (2001).** Les tiques d'intérêt médical : rôle vecteur et diagnose de laboratoire. *Revus Française des laboratoires*, 338 : 49-57.
- GUILHERME A. MARIETTO-GONÇALVES., THIAGO F. MARTINS., RAPHAEL L. ANDREATTI FILHO., (2012).** Chewing lice (Insecta, Phthiraptera) parasitizing birds in Botucatu, SP, Brazil R. bras. *Ci. Vet.*, 19(3), 206-212.
- HAFNER H., (1977).** *Contribution à l'étude écologique de quatre espèces de Hérons (Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloïdes Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L.) pendant leur nidification en Camargue*. Thèse doctorat, Univ. Paul Sabatier Toulouse, 1977, 183 p.
- HANCOCK J., KUSHLAN J.A.,(1989).** *Guide des Hérons du monde – aigrettes – bihoreaux - butors - Hérons - onorés*. Ed, Delachaux et Niestlé. Paris 288 p.
- HARLIN R.W., (1994).** Pigeons. The veterinary clinics of North America. *Small.Anim Pract.* 24: 157–173.
- HARSHBARGER J. C., RAFFENSPERGER E.M., (1959).** Method for collecting and counting populations of the shaft louse. *Journal of Economic Entomology*, 52(6), 1215-1216.
- HERRERA M.C., (1974).** Observaciones sobre una colonia de *garcillas bueyeras* en Andalucía. *Ardea*, 20 : 287-306.
- HOOGSTRAL H. et AESCHLIMANN A., (1982).** Tick-host specificity. *Ball .Soc. Entomol*, Suisse, 55: 5-32.
- HUBALEK Z., (2004).** An annotated checklist of pathogenic microorganisms associated with migratory birds. *J Wildl Dis*; 40: 59-639.
- ISSEL C.J. et FOIL L.D., (2015).** Equine infectious anaemia and mechanical transmission: man and the wee beasties. In: *Évolutions récentes des principales maladies à transmission vectorielle. Partie II : Maladies importantes pour les vétérinaires (ZIENTARA S., VERWOERD D.ET PASTORET P.P).* *Rev. Sci. Tech. Off. Int.Epiz.*, 34(2). (sous presse).

- IZRI A., (1998).** Gale et pédiculose en milieu hospitalier. *CCLIN*. Paris-Nord.
- IZRI A., BITAM I. et CHARREL R., (2011).** First entomological documentation of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) in Algeria. *Clin.Microbiol.Infect.*,17(7), 1116-1118.
- JOHNSON K.P., YOSHIZAWA K. et SMITH V.S., (2004).** Multiple origins of parasitism in Lice: *Proc.Biol.Sci*; 271(1550): 1771-6
- JONSSON I., (1994).** *Les oiseaux d'Europe, d'Afriques du Nord et du moyen Orient*. Ed. Nathen. Paris, 558p.
- KAKARSULEMANKHEL J. K., KAKARSULEMANKHEL M. N., YASINZAI M. I., KAKARBARAKZAI B., KAKARSULEMANKHEL G. B., MALGHANI M. A. K., (2010).** Morpho-taxonomy and new record of *Cuclotogaster heterographus* (Nitzsch, (in Giebel, 1866) (Phthiraptera : Ischnocera : Philopteridae) from Balochistan, Pakistan. *Pakistan entomologist*, 32(1), 65-75.
- KENNETH G., (1973).** *Insect and other arthropods of medical importance*. The trustees of British Musuem, London, pp. 289-323.
- KILPINEN O., ROEPSTORFF A., NORGDARD-NIELSENG G., LAWSON L., et SIMONSEN H., (2005).** Influencee of *Dermanyssus gallinae* and *Ascaridia*.
- KIM S. G., KIM E. H., LAFFERTY C. J., DUBOVI E., (2005).** *Coxiella burnetii* in bulk tank milk samples, United States, *Emerging Infectious Diseases*, 11 (4), 619-621.
- KOSTA Y. MUMCUOGLU., CAROLINE BANET-NOACH., MERTYN MALKINSON., URI SHALOM.et RACHEL GALUN., (2005).** Argasid Ticks as Possible Vectors of West Nile Virus in Israel: vector-borne and zoonotic diseases. *Mary Ann Liebert, Inc.*, 51, 65-71.
- KUSHLAN J.A., HAFNER H., (2000).** Heron Conservation». *Academic Press, Hardback*: 689p.
- LANGRAND O., (1995).** *Guide des oiseaux de Madagascar*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 415 p.
- LATOUR S., (1997).** Biologie des tiques et rôle pathogène. *Cahier du Vétomécum*: 3-8.
- LEDGER J.A., (1980).** Arthropod parasits of vertebrates in Africa south of Sahara. Phthiraptera (Insecta). *Publ. S. A. Inst. Med. Res.*, VolIV , 56, 327p.
- LEVER C., (1987).** *Naturalised Birds of the World*. Harlow, Essex: *Longman Scientific & Technical*. pp. 15–17. ISBN 0-582- 46055-7.
- LEWISS R.E., (1993).** Fleas (Siphonaptera). In: LANE R.P.etGKOSKEY R.W. Ed. *Medical insects and Arachnids*.History museum. Londre, pp. 529-575.
- MAC QUISTON J. H., CHILDS J. E., (2002).** Q fever in humans and animals in the United States. *Vector- Borne and Zoonotic Diseases*, 2 (3), 179-191.
- MAGURRAN A.E., (1988).** Ecological diversity and its measurement. *Princeton University Press*, Princeton, New Jersey, 179 p.
- MARGOLIS, L., ESCH, G.W., HOLMES, J.C., KURIS, A.M. & SHAD, G.A., (1982).** The use ecological termes in parasitology (Report of an ad hoc commitee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, 68, 131-133
- MARSHALL A. G., (1981).** Field and laboratory methods. In: ed. *Academic Press. The ecology of ectoparasitic insects*, 6-10; 41-60.
- MARVY M., (1989).** Blattes, poux, et gales : Description, moyens de protection de destruction mise en œuvre à l'hôpital. Ed. *Le Pharmacien Hospitalier*, 97: 21-9.
- MAUER V., BAUMGATNER J., (1998).** Temperature influence on life table statistics of the chicken mite *Dermanyssus gallinae*. *Exp Appl Acarol*; 15:27-40.

- MCGARRY J.W. et TREES A.J., (1991).** Trap perches to assess the activity of pyrethrins against poultry red mite *Dennanyssus gallinae* in cage birds. *Experimental Applied Acarology.*, 12. 1- 7.
- MCKILLIGAN N. G., (1984).** The food and feeding ecology of the Cattle Egret *Ardeola ibis* when nesting in south-east Queensland , *Australian Wildlife Research*, vol. 11, n°1, p. 133–144.
- MELTER O., ARVAND M., VOTYPKA J. & HULINSKA D., (2012).** Bartonella quintana transmission from mite to family with high socioeconomic status. *Emerg Infect Dis*, 18 (1), pp. 163-165.
- MICHAUD O., (1988).** Le chasse- insectes dans la maison. Les Editions de l'homme, Montréal, 153p.
- MICHEAL F.W., ALISON S.W., MICHEAL W.H., KATHARINA D., (2008).** A Molecular Phylogeny of Fleas (Insecta Siphonaptera): Origins and Host Associations. Ed. Cladistics. Vol 24: 677-707.
- MIDDLEMISS E H J., (1955).** Food of juvenile egrets. *Ostrich*, 26: 159.
- MOREL P.C., (1958).** Les tiques des animaux domestiques de l'Afrique Occidentale Française. *Rev. Elev. Méd. Vet, Trap*, 11(2): 153-189.
- MOREL P.C., (2000).** Maladies à tiques du bétail en Afrique. In: Chaptier C., ITARD J., TRONCY P.M : Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. *Edition Médical International. TEC et DOC*, Paris: 452-761.
- MORO V.C., CHAUVE C., et ZENNER L., (2005).** Vectorial role of some Dermanyssoid mites (Acari, Mesostigmata, Dermanyssoidea). *Parasite*, 12:99-109.
- MORSE S.S., (1995).** Factors in the emergence of infectious diseases. *Emergy Infect Dis.*, 1(1):7-15.
- MOSS W., (1968).** An illustrated Key to the species of the Acarine genus *Dermanyssus*. *Journal of Medical Entomology*, 5(1): 67-84.
- MOUTOU F., (1997).** Place des oiseaux sauvages en epidemiologie animale. In: CLERGEAU P: Oiseaux à risque en ville et en campagne. Ed .INRA, Paris 78-263.
- MOUTOU F., (2000).** Place Epidemiologie of faune sauvage en Europe. *Epidémiol et santé anim*; 37: 1-8.
- MULLEN G.R., DURDEN L.A., (2002).** *Medical and veterinary entomology*. academic press, san diego, CA U.S.A.
- Mullen G.R., O'CONNOR B.M., (2002).** *Mites (Acari)*. In: MULLEN G.R., DURDEN L.A : *Medical and veterinary entomology*. Academic Press/ Elsevier Science, San Diego, pp. 449–516.
- MUKHERJEE K. A., (1972).** Food habits of water birds of Sundarban, Parganas District West-Bengal, India. 1. *Bombay Nat. Hist. Soc.*, 68: 45-70.
- MULLER Y., (1994).** Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ed. *Centre d'étude ornithologique d'alsace*, Paris : 388 – 389.
- MUNGUBE E. O., BAUNI S. M., TENHAGEN B.A., WAMAE L. W., NZIOKA S. M., MUHAMMED L. ET NGINYI J. M., (2007).** Prevalence of parasites of the local scavenging chickens in a selected semi-arid zone of Eastern Kenya. *Trop. Anim. Health. Prod.*, 40:101–109.
- OLSEN B., JAENSON T.G.T et BERGSTRM S., (1995).** Prévalence de *Borrelia burgdorferi* sensu lato infectées sur les oiseaux migrateurs. *Appl. Environ. Microbiol.*, 61: 3082–3087.
- OMS., (1999).** La lutte anti vectorielle - Méthodes à usage individuel et communautaire chapitre1: moustiques et autres diptères piqueurs, 449p.

- PADDOCK C.D., SHIEH W.J., GREER P.W., GOLDSMIDT C.S., WALKER D.H. et al., (1997)**- Imported typhus infection in a health care worker. Ed. *Am. Soc. Trop. Med. Hyg.* 57, Congress supplement. Abstract n°69, 125p.
- PAROLA P., RAOULT D., (2001)**. Tick borne bacterial diseases emerging in Europe. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European society of clinical microbiology and infectious disease*, 7(2): 80-83.
- PEREZ-EID C., (2007)**. *Les tiques, Identification, Biologie, Importance médicale et vétérinaire*. Ed. Tec & Doc. Lavoisier. Paris, 314 p.
- PETER S., HAROLD S., (1936)**. Liste des parasites externes des oiseaux de la partie orientale des États-Unis. *Bird-Banding*, 7: 9-27.
- PETERSON R., MOUNTFORT G., HOLLOWAY P. A.D. et GEROUDET P., (1986)**. *Guide des oiseaux d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 460 p.
- POINSIGNON A., (2005)**. *Diversité et fonctions des protéines salivaires chez les arthropodes vecteurs :Etude de la relation immune homme/vecteur au cours de la Trypanosomie Humaine Africaine*. Thèse de doctorat. Université de Paris XI, 60 p.
- POUPON M.A., LAMMANO E., HUMAIR P.F., DOUET V., RAIS O., SCHAAD M. et al., (2006)**. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* Sensu lato in ticks collected from Migratory Birds in Switzerland. *APP Environ Microbiol*, 72: 976-979.
- PRICE M. A., GRAHAM O.H., 1997**- Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. U. S. Department of Agriculture, Technical Bulletin, No 1849; 309 p.
- PRICE R.D., BEER J.R., (1965)**. A review of *Ciconiphilus* Bedford (Mallophage: Menoponidae). Reprinted from The Canadian Entomologist. In: *Canad. Entom.*, 97: 657-666p.
- PRICE R.D., HELLENTHAL R.A., PALMA R.L., JOHNSON K.P., CLAYTON D.H., (2003)**. The Chewing Lice: World Checklist and Biological Overview. *Illinois Natural History Survey Special Publication*, 24, 501p.
- Radfar M.H., Khedri J., Adinehbeigi K., Nabavi R., Rahmani K., (2012)**. Prevalence of parasites and associated risk factors in domestic pigeons (*Columba livia domestica*) and free-range backyard chickens of Sistan region, east of Iran. Ed. Springer. *Journal of parasitic diseases*, 36(2):220-225.
- RAMADE F., (2003)**. *Elément d'écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- RAOULT D. et ROUX V., 1997**- rickettsioses as paradigms of new emerging infectious diseases. *clin. microb. rev.*, 10(4): 694-719.
- REZAEI F., HASHEMNIA M., CHALECHALE A., SEIDI S. ET GHOLIZADEH M., (2016)**. Prevalence of ectoparasites in free-range backyard chickens, domestic pigeons (*Columba livia domestica*) and turkeys of Kermanshah province, west of Iran. In: *J Parasit Dis.*, 40(2):448-453.
- RITCHIE B.W., HARRISON G.J. et HARRISON L.R., (1994)**. Avian medicine: principles and applications. Wingers, Lake Worth, FL U.S.A. pp, 538-555
- RIZZOLI A., SILAGHI C., OBIEGALA A., RUDOLF I., HUBALEK Z., FOLDVARI G., PLANTARD O., VAYSSIER-TAUSSAT M., BONNET S., SPITALSKA E. et al., (2014)**. *Ixodes ricinus* and its transmitted pathogens in Urban and Peri-urban areas in Europe: New Hazards and Relevance for Public Health. *Front, Public Health*; 2: 251p.
- RODHAIN F., PEREZ C., (1985)**. *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire: notions d'épidémiologie des maladies à vecteurs*. Maloine, Paris, 458p.
- RODOVSKY F.J., (1994)**. The evolution of parasitism and the distribution of some dermanyssoid mites (Mesostigmata) on vertebrate host Mites. Ecological and Evolutionary Analyse of life-History Patterns. Ed. *Chapman & Hall*, New York, USA, pp. 187-217.

- ROSEN S., YERUHAM I. ET BRAVERMAN Y ., (2002).** Dermatitis in humans associated with the mites *Pyemotestritici*, *Dermanyssus gallinae*, *Ornithonyssus bacoti* and *Androlaelaps casalis* in Israel. *Medical and Veterinary Entomology*, 16 (4), pp. 442-444.
- ROY L., (2009).** *Ecologie évolutive d'un genre d'acararien hématophage: approche phylogénétique des délimitations interspécifiques et caractérisation comparative des populations de cinq espèces du genre Dermanyssus (Acari : Mesostigmata).* Thèse pour obtenir le grade de Docteur, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, Laboratoire de Parasitologie et Maladies parasitaires, 296p
- ROY L., DOWLING A. P. G., CHAUVE C. M., LESNA I., SABELIS M. W. ET BURONFOSSE T., (2009).** Molecular phylogenetic assessment of host range in five *Dermanyssus* species. *Experimental and Applied Acarology.*, 48 (7), pp. 115-142.
- RUPPERT E. E., BARNES R. D., (1994).** *Invertebrate zoology.* 6ème édition, Orlando: Saunders College Publishing, 1056 p.
- SAUGET B., 2005-** *Maladies bactériennes transmises par les tiques en Europe et leurs particularités,* Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, n° 2, 147 p.
- SBIKI M., BOUGUessa-CHERIAK L. et SI BACHIR A. (2007).** Etude de la Fréquentation des milieux de gagnage par le Héron garde bœufs *Bubulcus ibis* dans la région de Tébessa, 1-21.
- SCHARLEMANN J.P.W., JOHNSON P.J., SMITH A.A., MAC DONALD D.W., RANDOLPH S. E., (2008).** Trans in Ixodid tick abundance and distribution in Great Britain. *Medical and Veterinary Entomology*, 22: 238-247.
- SCHERRER B., (1984).** *Biostatistique.* Ed. Gaëtan Morin. Québec, 850p.
- SCHRAMM F., GRILLON A., DE MARTINO S., ET AL., (2013).** La Borreliose de Lyme. *Revue Francophone des Laboratoires* , 475 : 37-48.
- SETBEL S., (2008).** *Expansion du Héron garde boeufs en Algérie processus, problèmes et solutions.* Thèse de Doctorat. Alger : I.N.A. EL-Harrach, 341 p.
- SI BACHIR A., (2005).** *Ecologie du Héron garde bœufs Bubulcus ibis ibis (Linné, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de la Soummam, Algérie) et suivi de son expansion en Algérie.* Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier, 243 p.
- SIEGFRIED W.R., (1966).** On the food of nestling Cattle egrets. *Ostrich*, 37: 219-220
- SIEGFRIED W.R., (1971).** The food of the Cattle Egret. *J. Appl. Ecol.*, 8 : 447-468.
- SKEAD D.M., (1963).** Cattle egret, *Bubulcus ibis*, feeding on flies off the Cape Eland. *Taurotragus oryx.* *Ostrich*, 34: 166p.
- SOCOLOVSKI C., DOUDIER B., PAGES F., PAROLA P., (2008).** Tiques et maladies transmises à l'homme en Afrique. *Revue de Médecine Tropicale* , 68 : 119-133.
- SPARAGANO O., PAVLITEVIT A., MURANO T., CAMARDA A., SAHIBI H. et al .,(2009).** Prevalence and key figures for the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* infections in poultry farm systems. *Exp.App.Iacarol* 48: 3–10.
- SYCHRA O., LITERÁK I., PODZEMNÝ P. et BENEDIKT V., (2008).** Insect ectoparasites from wild passerine birds in the Czech Republic. *Parasite .*, 15, 599-604.
- SYCHRA O., LITERÁK I., PODZEMNÝ P., HARMAT P. et HRABÁK R., (2011).** Insect ectoparasites on wild birds in the Czech republic during the pre-breeding period. *Parasite.*, 18(1):13-19.
- SYKES P.W. et FORRESTER D.J., (1983).** Parasites of the Snail Kite in Florida and summary of those reported for the species. *Fl. Field Nat.*, 11:111–116.
- TELFAR R.C .II. (1994).** Cattle Egret: The birds of North America. *Rev. Acad. Natu. Sci.* Philadelphia, 113: 13 - 31.

- TELFAIR II., RAYMOND C., (2006).** Cattle Egret (*Bubulcus ibis*), version 2.0. In The Birds of North America (A.F. Poole, Editor). *Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.* <https://doi.org/10.2173/bna.113>.
- TELFAIR II., RAYMOND C., (2006).** Poole, A., ed. "Cattle Egret (*Bubulcus ibis*)". The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. doi:10.2173/bna.113.
- TEMIMI I., MARNICHE F., LAZLI A., MILLA A., DIK B., (2017).** the study of the parasites of the bird egretta garzetta (linnaeus, 1766) (aves: ardeidae) in northeastern wetlands of Algeria. Muzeul olteniei craiova. oltenia. Studii și comunicări. Științele naturii. tom. 33, no. 1/2017, issn 1454-6914.
- THOMAS F., GUEGUAN J.F., ET RENAUD F., (2012).** *Ecologie et évolution des systèmes parasites.* De Boeck. Bruxelles. 485p.
- TOMA B., DUFOUR B., SANAA M., BENET J.J., SHAW A., MOUTOU F., LOUZA A., (2001).** *Epidemiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissible.* Ed. AEEMA. Maison d'ALFORT.
- TRIPLEHORN C. A., JOHNSON N. F., (2004).** In: Borror and DeLong. *Introduction to the study of insects*, 7th ed, 864p.
- TRONCY P.M., ITAR D.J., MOREL P.C., (1981).** Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. *Manuel et précis d'élevage 10. IEMVI.* Maison Alfort ,717p.
- VOISIN C., 1991 -** *The Heron of Europe.* Academy Press, London, 357 p.
- WALL R., SHEARER L., (2001).** *Veterenary Ectoparasits: Biology, Pathology and Control.* 2nd Ed. Blackwell Science, 262p.
- ZLOTORZYCKA J., MODRZEJEWSKA M., KOPIJ G., (1999).** A preliminary study on Mallophaga in South African birds. *Polish Journal of Entomology.* Gdynia: 68, 9-21.

Cite internet:

www.maps.google.com

Annexe I:

I.1.- Matériel utilisés pour la recherche des ectoparasites chez le Héron garde-bœufs.

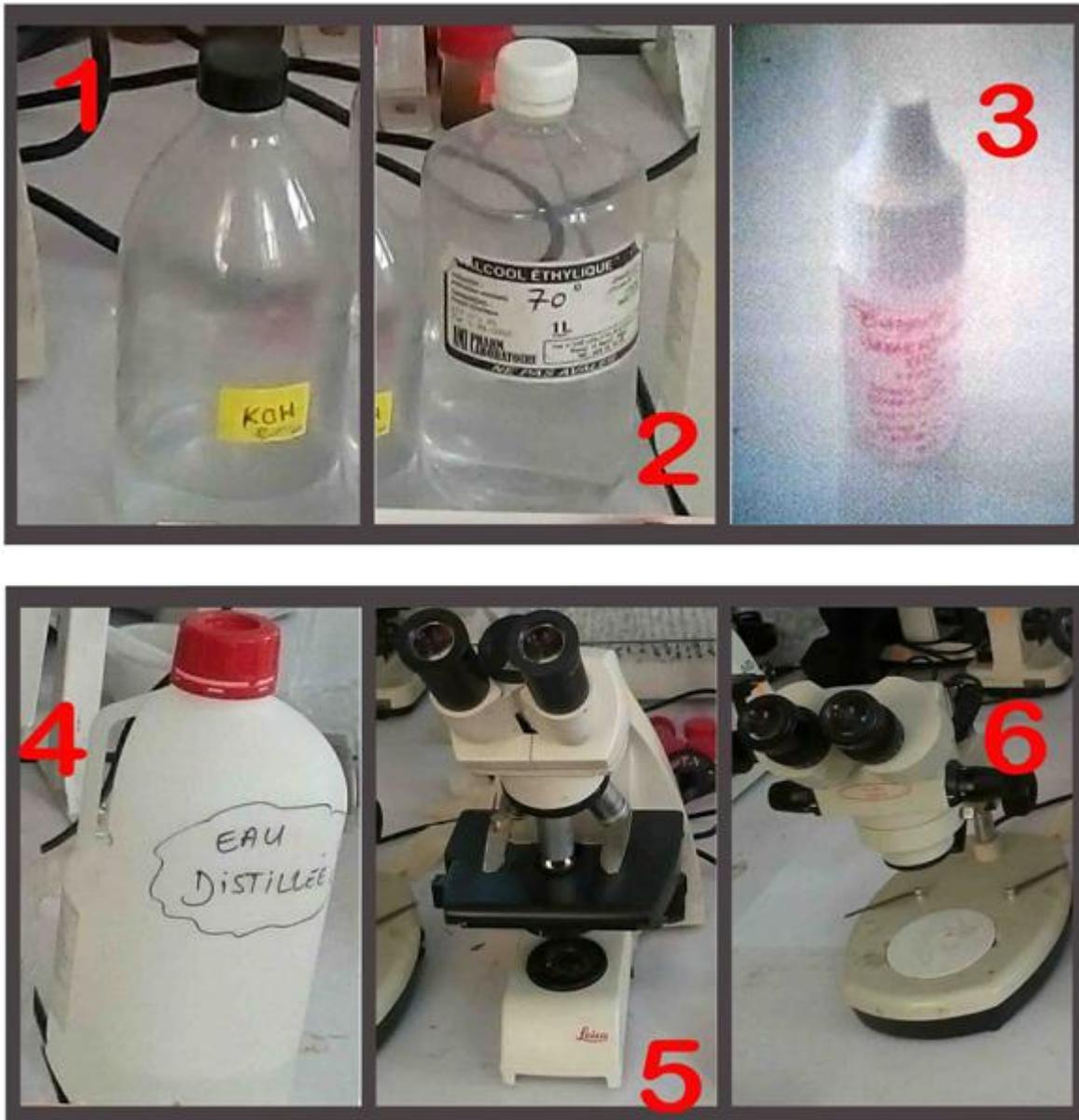


Figure 27a : Matériel utilisés.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. KOH 10% | 4. Eau distillée |
| 2. Alcool Ethylique 70% | 5. Microscope photonique |
| 3. Huile à immersion | 6. Loupe binoculaire |



Figure 28b: Matériel utilisés.

7. Pince entomologique

8. Flacon

9. Baume de canada

10. insecticide

11. lampe

12. boîte de pétrie

Annexe II :



Attachement des pattes



Application de l'insecticide



Ebouriffier l'oiseau



Retirer tout se qui est dans le dras



Conserver le tout dans un flacon étiqueté



Observation sous loupe binoculaire

Figure 29 : Etapes de prélèvement et conservation des ectoparasites.

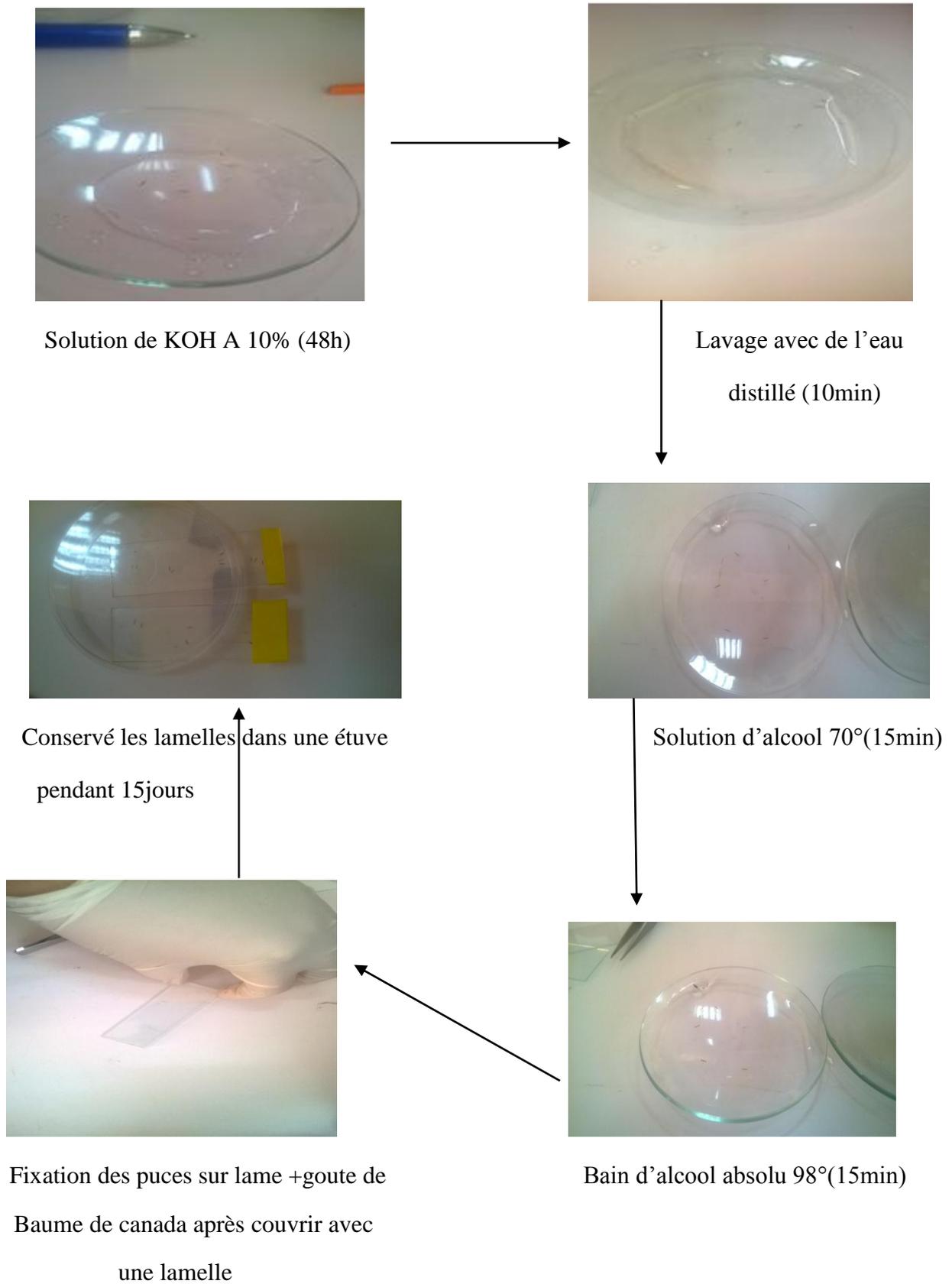


Figure 30: Etapes de montage des ectoparasites.

Annexe III. Résultats des ectoparasites**Tableau8:** Nombre d'ectoparasites trouvés sur chaque individus du héron garde bœuf.

Héron ectoparasite	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ciconiphilus decimfacitus</i>	5	11	15	10	8	13	5	10	18	18
<i>Dermanyssus gallinae</i>	0	0	1	2	0	6	2	6	0	0
<i>Columbicola columbae</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Strumigenys membranifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tableau9: La répartition des adultes de *Ciconiphilus decimfaciatus* par rapport au sexe.

<i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	adulte	♂	♀
ech 1	4	1	3
ech 2	6	3	3
ech 3	6	2	4
ech 4	8	3	5
ech 5	6	2	4
ech 6	9	4	5
ech 7	5	2	3
ech 8	10	5	5
ech 9	15	3	12
ech 10	17	7	10
totale	86	32	54

Tableau10: La répartition de *Ciconiphilus decimfaciatus* par rapport au stade de développement.

<i>Ciconiphilus decimfaciatus</i>	nymphes	adulte	totale
ech 1	1	4	5
ech 2	5	6	11
ech 3	9	6	15
ech 4	2	8	10
ech 5	2	6	8
ech 6	4	9	13
ech 7	0	5	5
ech 8	0	10	10
ech 9	3	15	18
ech 10	1	17	18
totalt	27	86	113

Tableau11: La répartition des adultes de *Ciconiphilus decimafaciatus* par rapport la taille.

<i>Ciconiphilus decimafaciatus</i>	adulte	♂					♀		
		1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20
ech 1	4	1					3		
ech 2	6			1		2	3		
ech 3	6	1	1				4		
ech 4	8			2	1		5		
ech 5	6			2			2		2
ech 6	9		2	2			2		3
ech 7	5			2			2	1	
ech 8	10			2	2	1	5		
ech 9	15			2	1		1	5	6
ech 10	17			7			10		
totale	86	2	3	20	4	3	37	6	11

Tableau12: La répartition des nymphes de *Ciconiphilus decimafaciatus* par rapport la taille.

<i>Ciconiphilus decimafaciatus</i>	nymphe	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60
ech 1	1		1			
ech 2	5	2		3		
ech 3	9			8		1
ech 4	2				2	
ech 5	2				2	
ech 6	4	2		2		
ech 9	3			1	1	1
ech 10	1					1
Total	27	4	1	14	5	3

Tableau13: La répartition des adultes de *Dermanyssus gallinae* par rapport au sexe.

<i>Dermanyssus gallinae</i>	adulte	♀	♂
Ech3	1	1	
Ech4	2	2	
Ech6	6	6	
Ech7	2	2	
Ech8	5	4	1
Total	16	15	1

Tableau14: La répartition des adultes de *columbicola columbae* par rapport au sexe.

<i>Columbicola columbae</i>	adulte	♀
Ech6	1	1
Ech9	1	1
Total	2	

