



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

## MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Microbiologie appliquée

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :

**BENDJABALLAH Fatima Zohra**

**BENTALEB Wiam**

Le : mercredi 29 juin 2022

### Thème

**L'étude de la relation entre les caractéristiques du site de nidification et le parasitisme du moineau hybride (*Passer domesticus*).**

---

#### Jury :

Mme. DJOUAMA Manel	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. BENHARZALLAH Naouel	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mme. AOURAGH Hayat	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2021-2022

## **REMERCEMENT**

Je remercie avant tout ALAH tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage afin que je puisse accomplir ce modeste travail.

Je remercie ma famille, mes proches pour m'avoir soutenu tout au long de mon parcours.

J'adresse mes plus vifs remerciements à mon promoteur madame BENHARZALLAH Naouel, qui sans elle, ce travail n'aurait pas pu se concrétiser. Merci à elle de m'avoir orienté, conseillé et encouragé.

J'adresse mes vifs remerciements aux membres du jury qu'ils trouvent ici toute ma gratitude et mes remerciements pour avoir accepté de faire partie du jury et pour avoir bien voulu évaluer ce travail.

Finalement, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin et ce qui m'ont encouragé pour réaliser cette étude.

## **Dédicace**

Je commence par rendre grâce à Dieu et sa bonté, pour la patience, la compétence et le courage qu'il m'a donné pour arriver à ce stade.

Je dédie ce travail :

Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse ALAH faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.

A mes chers sœurs HIBA, DJIHED et ma petite sœur LAYAN et à mes chers frères ZINLABIDINE, ABDELRAHMANE et MAHMOUDE.

Les enfants de la famille MOHAMMED DIA et YAMAN.

A mes meilleurs amis et sœurs en Dieu NOUSSAIBA et IMANE.

Aux petites amies de l'université qui ont passé les plus beaux jours WIAM et ROUKAYA .

Enfin, merci à notre professeur NAOUEL BENHARZALLAH, notre superviseur, d'avoir soulevé cette note de service.

**BENDAJABALLAH Fatima zahra**

## **Dédicaces**

Je dédie cette mémoire à :

Mes parents : Ma mère (SAIDA), qui a travaillé pour ma réussite avec son amour, son soutien et tous les sacrifices et ses précieux conseils, pour toute son aide et encouragement à poursuivre ma carrière.

Mon père (MOKHTAR) peut être fier d'atteindre cette étape grâce à lui et grâce à de nombreuses années de sacrifices et de fatigue pour m'aider à aller de l'avant dans ma vie scolaire. Merci pour les nobles valeurs, l'éducation et le soutien continu de ma part.

Mes frères (MOHAMMED; HOUSSEM) et mes sœurs (ASMA; AICHA et MARIA) qui m'ont toujours soutenu dans mes études et ma vie leur soutien continu pour moi et les ont peints gaiement sur mon visage.

Remerciements particuliers à la famille BENTALEB et DAHDOUH.

Merci à ma tante (KARIMA) qui est ma deuxième mère pour ses paroles motivantes et ses encouragements constants à poursuivre mes études. Merci à mes oncles et tantes pour leurs encouragements et leur support à mon égard. Merci à tous les membres de ma famille qui se réjouissent de ma joie et s'efforcent pour ma réussite et pour terminer ma carrière scolaire.

Merci à tous mes amis qui ont été les meilleures personnes à connaître depuis le début de mes études jusqu'à la dernière année de mon université. Merci à mes amis de l'université (HAMIDA, IMEN, ROUMAÏSSA). Remerciements particuliers à mes amis de la Résidence universitaire (SELMA, NADJOUA, KHAWLA, MALIKA, OUMAIMA, MARIA, HIBA) Pour passer le meilleur moment avec eux.

Remerciements spéciaux à ma meilleure amie LOUBNA GHAMRI pour qui me supporte tout le temps et Je remercie aussi mon amie ZAHRA au travail et aux études.

Merci à tous les professeurs qui, auparavant, se levaient et se fatiguaient pour nous fournir de l'information.

Enfin, merci à notre professeur NAOUEL BENHARZALLAH, notre superviseur, d'avoir soulevé cette note de service.

**BENTALEB WIAM**

## Sommaire

Remerciements

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction

### **Première partie : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **Chapitre 1 : Présentation du modèle biologique étudié**

1.1. Identification de moineau hybride.....	02
1.2. Systématique de moineau hybride.....	02
1.3. Description de l'espèce .....	02
1.3.1. Le male .....	02
1.3.2. La femelle .....	03
1.3.3. Juvénile.....	03
1.4. Habitude et régime alimentaire .....	03
1.5. Répartition et l'habitat de moineau hybride .....	04
1.6. Reproduction de moineau hybride .....	04
1.7. Les dégâts causés des moineaux domestiques .....	05
1.7.1. Dégâts aux cultures céréalières.....	05
1.7.2. Dégâts aux palmeraies (sur le palmier dattier) .....	05
1.7.3. Dégâts sur les productions fruitières, maraîchères ou florales .....	05
1.7.4. Dégâts aux stockages de céréales et aliments.....	05

#### **Chapitre 2: Généralités sur les parasites**

2.1. Parasite .....	06
---------------------	----

2.2. Parasitisme .....	06
2.3. Hôte .....	06
2.3.1 Hôte définitif.....	06
2.3.2 Hôte intermédiaire .....	06
2.3.3 Hôte paraténique.....	06
2.4. Relation hôte-parasite.....	07
2.5. Classification de parasite.....	07
2.6. Cycle évolutif.....	08
2.7. Ectoparasites.....	08
2.7.1. Les tique .....	08
2.7.3. Les puces .....	08
2.7.4. Les punaise.....	09
2.7.5. Les poux .....	09
2.7.2. Endoparasites .....	09

## **Deuxième partie : PARTIE EXPERIMENTALE**

### **Chapitre 3 : Matériels et méthode**

3.1. Site d'étude.....	10
3.2. Matériel utilisés .....	11
3.2.1/ Sur terrain .....	11
3.2.2/ Au laboratoire.....	12
3.3. Méthode de travail.....	13
3.3.1/ Ethique.....	13
3.3.2/ Au terrain.....	13
3.3.3/ Au laboratoire.....	14
3.3.3.1/ identification Ectoparasites.....	14
3.3.3.2/ Identification des Endoparasites .....	15
3.3.3.2.1. Hémiparasites.....	15

a) Prélèvement sanguins.....	15
b) Frotti sanguins et coloration.....	16
c) Technique de centrifugation.....	16
d) Technique PCR.....	17
3.3.3.3. Statistique analyses.....	18
<b>Chapitre 4 :Résultats et Discussions</b>	
4.1. Ectoparasites.....	20
4.1.1/ Répartition selon zones urbaines et non urbaines.....	20
4.1.2/ Identification des Ectoparasites .....	21
4.1.2.1/ Répartition selon le sexe .....	22
4.1.2.2/ Répartition des parasites selon les classes d'Arthropodes.....	24
4.1.3/ Les indices parasitaires.....	28
Discussion .....	30
4.2. Endoparasites .....	34
4.2.1/ Répartition selon zones urbaines et non urbaines.....	34
4.2.2/ Identification les endoparasites .....	36
4.2.2.1. Genre des parasites.....	36
4.2.2.2. Répartition selon les régions .....	37
4.2.2.3. Répartition selon la période de capture.....	39
4.2.2.4. Répartition selon les saisons .....	40
4.2.2.5. Répartition selon l'âge .....	41
Discussion .....	41
Conclusion	
Liste des références	
Résumé	

**Liste des tableaux :**

**Tableau 01:** Régions d'études urbans .....10

**Tableau 02 :** Régions d'études non urbans.....10

**Tableau 03 :** les nombres du moineau domestique capturé dans chaque région.....11

**Tableau 04 :** Types et ratios des parasites par auteur.....28

**Tableau 05:** nombre et proportion des oiseaux domestique infectés dans les régions urbans et non urbans par auteur .....35

**Liste des figures**

**Figure 1 : (a).** *Passer domesticus* (male) ; **(b).** *Passer domesticus* (la femelle) ; **(c).** Le juvénile..... 03

**Figure 02 :** Capture des adultes à l'aide d'un filet japonais.....13

**Figure 03 :** Capture des adultes à l'aide d'un nichoir.....14

**Figure 04:** Colonnes graphiques montrant le nombre de parasites dans les régions urbans et non urbans.....20

**Figure 05:** L'acarien *Dermanyssus gallinae* (a) et les poux *Columbicola columbae* (b) à partir d'une photographie prise au microscope optique.....21

**Figure 06 :** Colonnes graphiques montrant le Pourcentage de parasites de *Dermanyssus gallinae* et de *Columbicola columbae* récupérés chez des moineaux domestiques infestés.....22

**Figure 07:** Colonnes graphiques montrant l'intensité des parasites de *Dermanyssus gallinae* et de *Columbicola columbae* chez les moineaux domestiques infestés males et femelle.....22

**Figure 08:** Colonnes graphiques montrant le Pourcentage de *Pellonyssus reedi* et *Ornithonyssus bursa* des parasites chez les moineaux domestiques infestés.....23

**Figure 09:** Acariens *Macronyssidae* parasites de moineau domestique (Passeriformes : Passeridae) de la zone urbane de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brésil. (A) Vue ventrale de la femelle *Ornithonyssus bursa* (B) Détail du bouclier sternal de la femelle *Ornithonyssus bursa* (C) Vue ventrale de la femelle *Pellonyssus reedi* (D) Détail du bouclier sternal de la femelle *Pellonyssus reedi*.....24

**Figure 10:** Cercle proportionnel indiquant le pourcentage différent espèces des parasites chez les moineaux domestiques infestés.....25

**Figure 11:** 1/ *Proctophyllodes troncatus* du moineau domestique. Acarien femelle, vue dorsale (a) et vue ventrale (b). Vue de l'acarien mâle, vue dorsale (c) et vue ventrale (d). 2/ *Ornithonyssus bursa*, femelle du moineau domestique. Vue ventrale de l'acarien(a); extrémité

postérieure de la plaque opisthosomale portant des setae dorsales et écran anal visible à travers la cuticule transparente du corps (b); plaque sternale avec trois setae sternales(c).....	25
<b>Figure 12:</b> 1/ <i>Rueelia cyclothorax</i> du moineau domestique. Femelle (a) et mâle (b). 2/ <i>Myrsidea Quadrifasciata</i> du moineau domestique. Femelle (a) et mâle (b).....	26
<b>Figure 13 :</b> <i>Menacanthus eurysternus</i> du moineau domestique. Adulte femelle (a) et mâle (b), nymphe I (c) et nymphe II (d).....	26
<b>Figure 14 :</b> Colonnes graphiques montrant Prévalences des hémoparasites pour chaque auteur dans les zones urbans et non urbans.....	34
<b>Figure 15 :</b> hémiparasites d'un <i>Plasmodium</i> (a) ; <i>Haemoproteus</i> (b) ; <i>Trypanosoma</i> (c) ; <i>Microfilarie</i> (d) et Leucocytozoon (e) dans le sang.....	36
<b>Figure 16:</b> Prévalence des moineaux domestiques et des oiseaux indigènes infectés par <i>Haemoproteus/Plasmodium</i> détectés par PCR nichée dans trois localités urbaines du centre du Brésil.....	37
<b>Figure 17:</b> Nombre de lignées et prévalence globale des parasites hémostasies chez les moineaux domestiques, détectés par la méthode PCR imbriquée.....	38
<b>Figure 18:</b> La propagation de la <i>Microfilarie</i> et de la <i>Trypanosomes</i> chez les oiseaux domestiques la nuit et le jour en utilisant la technologie centrifuge hématocrite dans la banlieue de Chicago, Illinois.....	39
<b>Figure 19:</b> Colonnes graphiques de la prévalence des parasites chez les oiseaux domestiques dans différentes régions d'automne à hiver et de printemps à été.....	40
<b>Figure 20:</b> Colonnes graphiques de la prévalence du <i>plasmodium</i> des parasites chez les oiseaux domestiques juvénile et adulte.....	41

**Liste des Abréviations**

<b>L'abréviation</b>	<b>Signification</b>
A	Adulte
J	juvéniles
MA	Moyenne abondance
MI	Moyenne intensité
N	Nombre
P	Prévalence
PCR	Amplification en Chaîne par polymérase

# **Introduction**

### **Introduction :**

Les oiseaux sont connus pour leur rôle épidémiologique en tant que porteurs et réservoirs potentiels de parasites zoonotiques et de nombreux organismes pathogènes. Le moineau domestique est une espèce répandue, y compris dans les zones rurales et urbaines. Parce que les animaux de compagnie ont une forte relation proportionnelle avec les humains et peuvent être facilement adaptés aux zones urbaines et rurales, enquêter sur l'invasion des parasites est un moyen efficace d'explorer leur rôle et leur capacité dans l'épidémiologie de certaines maladies parasitaires d'importance humaine et animale (Abdelmageed *et al*, 2018).

Selon plusieurs études, les oiseaux ayant des parasites élevés ont récemment été suggérés comme une cause possible de leur effondrement. Entre les espèces d'oiseaux, il existe des preuves scientifiques d'une différence dans la prévalence des parasites entre les populations urbaines et non urbaines (Bichet *et al*, 2020).

Dans certaines études, on a constaté une prévalence plus élevée dans les habitats urbains, tandis que d'autres n'ont pas constaté beaucoup de différence ou une prévalence moindre. En ce qui concerne les oiseaux domestiques, une étude n'a relevé aucune différence de prévalence entre les régions urbaines et rurales, tandis qu'une autre a constaté une prévalence plus élevée chez les oiseaux non urbains, à l'aide de données expérimentales et de terrain (Bichet *et al*, 2020)

Dans cette étude, nous avons examiné le parasitisme chez le moineau domestique dans différentes régions (urbaines et rurales). Tout d'abord, nous avons étudié les ectoparasites et leur effet sur les oiseaux domestiques. Nous avons également étudié ces parasites et les prévalences dans différentes régions chez les oiseaux domestiques. Nous avons également étudié l'effet du sexe sur la propagation des parasites, De plus, les ectoparasites ont un impact sérieux sur la performance biologique des oiseaux infectés, ce qui aura sans aucun doute un impact sur la dynamique de leur population (Abdelmageed *et al*, 2018). Dans le deuxième cas, nous avons étudié les facteurs qui peuvent prédire l'infection des parasites du sang. En particulier, nous avons testé la façon dont le paludisme affecte différentes populations (urbaines et rurales) pendant la saison de reproduction, et une étude antérieure a également suggéré que l'infection parasitaire peut réduire la survie chez les moineaux domestiques adultes et juvéniles (Bichet *et al*, 2020).

**Première partie :**  
**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

**Chapitre 1**  
**Présentation du modèle**  
**biologique étudié**

## 1.1. Identification de moineau hybride :

Le modèle biologique utilisé dans cette étude est le moineau hybride (passer domestique).

Le moineau domestique est un petit oiseau trouvé associé de heur aux premier peuples agriculteurs. Ce moineau quitte les villages qui se dépeuplent et inversement, se déplace à la suit de l'homme quant celui-ci colonise de nouvelles terres (Dubois et Olioso, 2010).

Il est principalement grégaire, de coloration uniforme dans tons brun et gris, la majeure partie de son régime alimentaire sont des graines. L'habitat optimal pour le moineau domestique en milieu urbain, les immeubles, les arbres et tous autres offrant un volume fermé susceptibles d'être rempli d'herbes sont des endroits propices à l'identification de son nid. (Martel et Chass, 2005).

## 1.2. Systématique de moineau hybride :

Les Oiseaux regroupent aujourd'hui environ 9600 espèces qui se répartissent sur toute la surface du globe et qui ont colonisé tous les milieux (Upcam, 2010).

**Règne :** *Animalia*.

**Phylum :** *Chordata*.

**Classe :** *Aves*

**Ordre :** *Passériformes*

**Famille :** *Passeridae*.

**Genre :** *Passer*

## 1.3. Description de l'espèce :

Le moineau hybride a longueur entre 14 et 16 cm, un corps large et charpenté, une tête assez grosse et un gros bec, son plumage est similaire au bruant à face noire, son dos est brunâtre densément strié de noire. Il existe un dimorphisme sexuel apparent entre le male et la femelle (Martel et Chass, 2005).

### 1.3.1. Le male :

On distingue du male par son plumage beaucoup plus terne, Sa masse moyenne de 28.6g est toujours plus volumineux que la femelle, porte large bavette noire sur la gorge et la

poitrine, plus coloré calotte gris cendré, la nuque grisâtre et le dos brun, l'œil sombre inclus dans une zone l'orale noire (Martel et Chass, 2005).

### 1.3.2. La femelle :

La femelle n'est pas couleur noir, sa couleur variant du brun au gris-brun avec un sourcil plus indistinct, Son plumage plus discret, avec une masse moyenne de 28.4g, la tête brune et le bec brunâtre (Martel et Chass, 2005).

### 1.3.3. Juvénile :

Les jeunes est un brun noirâtre et le blanc remplacé par chamois tandis que le bec est jaune terne, ont un poids moyen de 2.02g à l'éclosion (entre 1.58g et 2.83g), sa plumage neuf dans le premier âge, il est très semblable à la femelle (Martel et Chass, 2005)



(a)

(b)

(c)

**Figure 02:** (a). *Passer domesticus* (male) ; (b). *Passer domesticus* (la femelle) ; (c). Le juvénile

## 1.4. Habitude et régime alimentaire :

Le moineau domestique, c'est un passereau granivore en hiver s'alimente essentiellement des petite graines de graminées qu'il prélève sur le sol ou sur les épis et de bourgeons de plants. est un insectivore durant la période de reproduction ou la nourrissage des jeunes au nid ,il consomme des insectes qui peuvent constituer jusqu'à 30% du régime des adulte et la plus grande part du régime des poussins( Levesque et Clergeau, 2002).

Le moineau domestique adulte se nourrit à 96% de matière végétale ; 77% de graines, et 18% de céréales et de 4% d'insectes annuellement qui consommées jusqu'à 10% de la diète

durant l'été .dans les milieux urbaines, il consomme le graines d'oiseaux commerciales, principalement des grains de millet, de tournesol et de sorgho. dans les milieux ruraux, il se nourrit des gaines de mauvaises herbes, il consomme des grains de céréales (maïs, blé, avoine et sorgho) provenant des champs, de la nourriture du bétail et de leurs excréments (Martel et chasse, 2005).

Le régime alimentaire des petite moineaux au nid composé de deux parties ,la matière animale est la mieux durant la période du nourrissage, correspondant 78.6% par contre la matière végétale qui faiblement consommée 21.4% (Akrouf *et al.* 2001).

### **1.5. Répartition et l'habitat de moineau hybride :**

Le moineau domestique est un oiseau terrestre les plus largement distribués dans le monde (Vincent, 2005), occupé des habitats variés, mais préfère les milieux ouverts tels que : les pares et les jardins ou à proximité d'un bâtiment occupé.

Sont origine l'Europe, Asie et la réggion méditerranéenne, mais à également étendu à la continents Nord est Sud américaine et pièces d'Afrique selon (*Sarivastava et Sinha ,1975*).

Le période de reproduction est semblable à l'habitat durant les mois d'hiver puisque cette espèce est généralement non migratrice (Martel et chasse, 2005).

### **1.6. Reproduction de moineau hybride :**

Le Moineau hybride est un oiseau reproduisant en petits groupes. La plupart activités bain, repos et alimentation sont faites à plusieurs. Après la saison de reproduction, le moineau domestique assemble à grand groupe la nuit, préfère sous un feuillage dense et en hauteur. Après plusieurs arrêts, ils arrivent au dortoir de 15 à20 minutes avant le coucher du soleil d'où ils partent environ 3 minutes avant le lever du soleil. A la fin de l'été, près du plein de nourriture des groupes d'oiseau se rassemblent (surtout des jeunes qui ne sont pas encore attachés à un lieu). Le moineau domestique trouver un lieu de reproduction pour le printemps suivant, ils ne s'éloigneront plus beaucoup. Habituellement pour toutes les saisons le couple est monogame, cependant le male peut être parfois polygyne. Les couples se forment à deux reprises dans l'année ; tout d'abord en septembre-octobre et entre janvier et juillet. Le male et la femelle peuvent construire leur nid entre février et mai (Martel et chasse, 2005).

La femelle pond un œuf par jour, jusqu'à concurrence de 4 à 6 œufs (il y a cependant possibilité de couvées de 1 à 8 œufs l'incubation débute dès la ponte du premier œuf et se poursuit pour 10 à 14 jour au début de l'incubation (jours 1 à 9), le male couve 16% du temps contre 60% pour la femelle. Après l'éclosion, les parents retirent les coquilles du nid et continuent de couvrir les oisillons au moins jusqu'à leur 8e jour. Les oisillons ouvrent les yeux vers leur 4e et cessent leurs becquées spontanées (Martel et chasse, 2005).

## **1.7. Les dégâts causés des moineaux domestiques :**

### **1.7.1. Dégâts aux cultures céréalières :**

Les céréales les plus attaquées sont selon les pays le sorgho, les blés, l'orge, l'avoine. Les moineaux en se nourrissant du grain au stade de semis (ils grattent le sol pour retrouver les graines) et après l'épiaison, jusqu'à la maturité des graines. ils font tomber une grande majorité des graines au sol et cassent souvent les tiges des céréales sont également l'objet de dégâts significatifs (Levesque et Clergeau, 2002).

### **1.7.2. Dégâts aux palmeraies (sur le palmier dattier) :**

Le moineau par ses déplacements sur le palmier dattier et par ses coups de bec fait chuter également des dattes intactes. L'estimation des dégâts sur les dattes dus à *Passer domesticus* x *P.hispaniolensis* sont variables d'une palmeraie à une autre et d'un bloc de palmier à l'autre, remarquent que les déprédations dus aux moineaux hybrides varient d'une palmeraie à une autre et d'une rangée à une autre notamment durant la pleine maturation des dattes deglet-nour (Guezoul, 2011).

### **1.7.3 .Dégâts sur les productions fruitières, maraîchères ou florales :**

Les moineaux endommagent les bourgeons et les jeunes pousses, les pétales de fleurs dans les productions soit à la maturité des fruits. Les moineaux consomment Les fruits à enveloppe fragile comme les poires, pêches, cerises, vignes... etc. et légumes surtout les laitues, et rarement sont attaque les agrumes (Levesque et Clergeau, 2002).

### **1.7.4. Dégâts aux stockages de céréales et aliments**

Les dégâts causés aux stockages agricoles sont dus aussi bien aux prélèvements par consommation des graines que par les souillures causées par les fientes (Levesque et Clergeau, 2002).

**Chapitre 2**  
**Généralité sur les parasites**

### 2.1. Parasite :

Être vivant, animaux (zooparasites) ou végétaux (champignons, Vit en partie ou toute son existence aux dépens d'un autre organisme appelés (hôte)(Source spécifiée non valide.).

Les parasites sont en général divisés en deux grandes catégories selon leur taille (Anderson & May, 1979 ; May & Anderson, 1979 ; Bush et al. 2001) les microparasites (virus, bactéries et protozoaires) et les macroparasites (helminthes et arthropodes).

### 2.2. Parasitisme :

Est une association temporaire ou permanente de deux êtres vivants dont un seul, le parasite, tire la nourriture indispensable à sa subsistance. Il peut être à l'origine de dommages importants chez l'hôte parasité lorsque la charge parasitaire ou infestation est massive, il entraîne ainsi l'affection ou maladie parasitaire (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie Anofel, 2014).

### 2.3. Hôte :

On distingue plusieurs types d'hôtes :

#### 2.3.1 Hôte définitif :

Qui héberge les formes adultes propres à la reproduction et les hôtes intermédiaires dans lesquels le germe doit obligatoirement séjourner avant de devenir infestant (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie Anofel 2014).

#### 2.3.2 Hôte intermédiaire:

Qui héberge les formes larvaires ou la reproduction asexuée du parasite. Ils peuvent être actifs (le parasite s'y multiplie ou y mature) ou passifs (simple moyen, vivant ou non, de transport). Il peut y avoir jusqu'à trois hôtes intermédiaires pour un même cycle (Candolfi *et al*, 2008).

#### 2.3.3 Hôte paraténique :

Ou d'attente: contrairement aux deux hôtes précédents, cet hôte est facultatif et ne présente aucune nécessité dans le cycle évolutif d'un parasite. Il arrive qu'une forme pré-imaginale d'un parasite s'égare chez un hôte et ne trouve pas chez celui-ci les conditions favorables pour se développer. Elle a alors la capacité de s'encapsuler

dans ses tissus et d'attendre de passer chez un autre hôte où elle terminera son cycle biologique (Morlot, 2011).

## 2.4. Relation hôte-parasite :

Contrairement à ce qui il est connu sur les parasites, ils représentent une partie importante de la biodiversité qui reste toujours peu étudiée en profondeur (Abdessamed, 2018). Le conflit plus ou moins pathogénique entre le parasite et son hôte peut, cliniquement et biologiquement, s'étendre du portage sain de parasites (ou de champignons) par l'hôte à la maladie chronique avec des épisodes cliniques plus ou moins aigus et répétés. La relation entre le parasite et son hôte dépend de facteurs propres aux parasites et de ceux résultant des défenses de l'hôte (Anofel, 2014).

Divers intermédiaires sont à distinguer :

Il peut subvenir par lui-même à ses besoins métaboliques.

- **Le saprophytisme** : l'organisme se nourrit de matières organiques ou végétales en décomposition dans le milieu extérieur.

**Commensalisme** : l'organisme se nourrit de matières organiques sur un être vivant (milieu buccal, intestin) sans entraîner de troubles ou de spoliations chez son hôte.

- **La symbiose** : les êtres vivent en étroite collaboration dans une association bénéfique aux deux parties.

- **Le parasitisme** : l'organisme parasite vit aux dépens d'un hôte qui lui fournit un biotope et/ou des éléments nutritifs nécessaires à sa survie, cet hôte en pâtissant de façon plus ou moins grave (Anofel, 2014).

## 2.5. Classification de parasite :

La classification des parasites, indépendante du premier, est basée sur leur localisation au sein de leur hôte (Bush et al, 2001). On distingue ainsi :

**Les ectoparasites** qui sont confinés à l'extérieur du corps de leur hôte (téguments, phanères),

**Les mésoparasites** qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif)

Les **endoparasites** qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire, cellules).

## 2.6. Cycle évolutif :

Les cycles évolutifs comprennent :

**\*Des cycles directs (monoxène) :** Cycles courts ou le parasite est immédiatement infestant, ou cycles directs longs : une maturation du parasite doit s'accomplir pendant un court séjour dans le milieu extérieur.

**\*Des cycles indirects (hétéroxène):** le parasite passe par un ou plusieurs hôtes intermédiaires (Anofel, 2014).

## 2.7. Ectoparasites :

**2.7.1. Les tiques :** Sont des parasites hématophages à tous les stades de leur évolution mais dont la plus grande partie de l'existence se passe à l'état libre. Acariens de grande taille au corps globuleux et sans segmentation extérieure, ils possèdent un rostre, appareil de fixation sur la peau et permettant la nutrition. La 1ère paire de pattes porte sur le tarse un organe sensoriel ou organe de Haller, permettant aux tiques de repérer leurs proies. Les tiques à l'affût s'en servent presque comme des antennes (Anofel, 2014).

**2.7.2. Les mites :** Les mites des oiseaux sont des arthropodes appartenant à des acariens, ce sont des individus de petite taille, parasite à tous les stades de leur développement leur cycle biologique commence par les œufs, puis des larves, des nymphes et finalement l'adulte mature, ils peuvent compléter ce cycle en a peu près sept jour, tout dépend de l'environnement. Les mites se nourrissent des écailles de la peau ou des particules de plumes, de sécrétion huileuses (Chiheb, 2017).

**2.7.3. Les puces :** Les puces, hématophages uniquement à l'état adulte, vivent aux dépens des mammifères et des oiseaux, sont des insectes aptères de petite taille (1 à 8 mm) et à corps aplati latéro-latéralement (Anofel, 2014). La tête, de petite taille, s'unit largement au thorax. Le thorax comprend trois anneaux distincts. Les deux derniers portent, de chaque côté et à la place des ailes, une grande plaque ou écaille aliforme. Les pattes sont robustes et longues, adaptées au saut, tout particulièrement la dernière

paire, volumineuse. Les tarse possèdent cinq articles et se terminent par deux courtes griffes. L'abdomen est constitué de neuf segments qui se chevauchent (Wangrawa, 2010).

**2.7.4. Les punaises** Ce sont des insectes de forme générale arrondie ou ovalaire, large et plate De petite taille 4 à 5 mm. Le rostre possède 3 segments, les antennes 4 articles. Les yeux sont proéminents, les ocelles absents. Sur la face dorsale de l'abdomen des immatures, on peut deviner des glandes dorso-abdominales, au nombre de trois. Ces glandes produisent une sécrétion à odeur forte et désagréable en cas de dérangement ou de stress (Wangrawa, 2010).

**2.7.5. Les poux :** Sont des insectes au corps aplati dorso-ventralement. Leur couleur à jeun varie en fonction de leur hôte habituel, allant du jaune très clair chez les sujets blonds au noir chez les sujets très bruns. Gorgés de sang, ils deviennent rouges (Anofel, 2014).

Les mallophages ou «poux des oiseaux» ont une tête aplatie, prognate. Leurs yeux sont atrophiés sans ocelles; les antennes courtes formées de 3 à 5 articles. Les pièces buccales sont broyeuses. Les segments thoraciques sont distincts et le prothorax indépendant, plus long que le méso et métathorax (Wangrawa, 2010).

### **2.7.2. Endoparasites :**

Les oiseaux peuvent héberger une large variété d'endoparasites, c'est-à-dire, nématodes, trématodes, cestodes, acanthocéphales et protozoaires. Les parasites causent généralement peu ou pas de danger aux individus qui sont en bonne santé ou à l'état sauvage, Alors que les infections parasitaires sont parmi les problèmes sanitaires qui touchent plus communs les oiseaux en captifs, en particulier chez les populations à densité très élevés. En raison d'un risque d'exposition, les parasites peuvent entraîner de graves troubles où bien même la mort subite chez les oiseaux (Abdessamed, 2018).

**Deuxième partie :**  
**PARTIE**  
**EXPERIMENTALE**

**Chapitre 3**  
**Matériels et méthode**

### 3.1. Site d'étude :

Ce travail est une synthèse de 10 articles dont l'échantillonnage s'effectue dans plusieurs sites qui se divisent en deux catégories, des sites urbains et non urbains.

Les tableaux ci-dessous résument les régions d'étude ainsi que les auteurs des articles choisis pour la synthèse.

**Tableau 01** : Régions d'études urbaines

Région	Auteurs
la France	Bichet et <i>al.</i> (2014)
Brésil (Brasilia à District Fédéral, Jataí à Goiás et Uberlândia dans le Minas Gerais) Les oiseaux ont été capturés dans les Jardin privés, les campus universitaires, les parcs publics et les zones résidentielles	Lima et <i>al.</i> (2010)
Sud-ouest de Chicago :Alsip, Evergreen Park, Oak Lawn et Palos Hills	Hamer et <i>al.</i> (2013)
Badajoz, sud-ouest de l'Espagne	Magallanes et <i>al.</i> (2016)
la région de Ñuble, au Chili	Oyarzún-Ruiz et <i>al.</i> (2021)
Pelotas Rio Grande do Sul, Brésil	Santos et <i>al.</i> (2020)

**Tableau 02** : Régions d'études non urbaines sont :

Région	Auteurs
la France	Bichet et <i>al.</i> (2014)
Saudi Arabia , Region Hail	Abdelmageed et <i>al.</i> (2018)
Badajoz, sud-ouest de l'Espagne	Magallanes et <i>al.</i> (2016)
Ferme laitière ouverte près de Debrecen, Hongrie	Szabo et <i>al.</i> (2008)
Badajoz, en Espagne . Burgas et kalimok la Bulgarie .Trzcinica, Pologne .skane, Suède	Neto et <i>al.</i> (2020)

### 3.2. Matériel utilisés:

Dans les articles que nous avons consultés, les auteurs ont utilisé du matériel d'analyse :

#### 3.2.1/ Sur terrain

- filet japonais pour capturer les oiseaux
- seringue pour prélever du sang
- Marquage des oiseaux par des marqueurs indélébiles.
- Marqué individuellement par clippage 1 pointe de l'ongle (Szabo et *al.* 2008)
- Les oiseaux ont été marqués individuellement avec des anneaux en aluminium émis par les centres de baguage de chaque pays (Neto et *al.* 2020)

Chaque étude a utilisé un effectif différent des moineaux domestique. Le tableau ci-dessous résume le nombre d'oiseaux utilisé dans chaque article.

**Tableau 03** : les nombres du moineau domestique capturé dans chaque région :

Auteur	Moineau domestique	Période de pêche
Bichet et <i>al.</i> (2014)	16 populations	Octobre-mars et avril-septembre
Lima et <i>al.</i> (2010)	66 (23 femelle / 43 male)	Mai à juillet 2007
Hamer et <i>al.</i> (2013)	83	2010 à 2011
Abdelmageed et <i>al.</i> (2018)	58	Avril à juin 2016
Santos et <i>al.</i> (2020)	100	--
Szabo et <i>al.</i> (2008)	188	Juillet à aout 2001
Magallanes et <i>al.</i> (2016)	222	Novembre – Décembre
Oyazún-Ruiz et <i>al.</i> (2021)	108	Mars2016 / Février 2018
Neto et <i>al.</i> (2020)	628	Entre septembre 2016et septembre 2017

**3.2.2/ Au laboratoire :**

- microscope observation les frottis sanguin
- Des boites de pétrie
- Des tubes capillaires utilisés dans la centrifugation
- balance électronique pour mesurer le poids de oiseaux
- Lame et lamelle préparation sanguin
- Électrophorèse pour vérifier la qualité de l'ADN
- Etuve pour incubation
- Ethanol à 70% pour la précipitation
- Ethanol à 95% pour la conservation
- Alcool éthylique 70%
- Méthanol 100% pour la fixation
- centrifugeuse utilisée pour cribler le sang
- microcentrifugeuse
- Gel agarose utilisée dans électrophorèse.
- Chloroforme pour anesthésier les oiseaux / vapeur de chloroforme / phénol-chloroforme
- Coloration (bromure d'éthidium utilisé dans PCR, Giemsa utilisé dans frottis sanguin)
- Solution savonneuse à 1 %
- Récipient en plastique
- Agitateur électrique pour agitation
- Papier filtre Whatman pour la filtration
- Pompe de filtration sous vide
- Brosse en poils de chameau à pointe large Pour peigner
- poudre Kil-Pest (0,1 % de pyréthrine et 0,8 % butoxyde de pipéronyle) pour distribuer de façon homogène sur tout le corps
- coupe-ongles 2 mm
- sac en tissu

### 3.3. Méthode de travail :

#### 3.3.1/ Ethique :

Dans tous les articles consultés, les chercheurs ont respectés le protocole de l'éthique. (Bichet *et al.* (2020) ; Abdelmageed *et al.* (2018) ; Hamer *et al.* (2013) ; Lima *et al.* (2010) ; Szabo *et al.* (2008) ; Carie et Weddel. (2000) ; Poiani *et al.* (1999).

#### 3.3.2/ Au terrain :

Selon (Bichet *et al.* (2020) ; Neto *et al.* (2020) ; Abdelmageed *et al.* (2018) ; Magallanes *et al.* (2016) ; Bichet *et al.* (2014) ; Hamer, *et al.* (2013) ; Marcos *et al.* (2010) ; Navarro *et al.* (2003) ; Carie et Weddle. (2000), Les oiseaux ont été capturés pendant la journée à l'aide des filets japonais. Puis ont été répartis sur différents sites. Manipulés pendant moins de 10 minutes et tous les efforts ont été faits pour minimiser les souffrances.



**Figure 02 :** Capture des adultes à l'aide d'un filet japonais

(<https://images.app.goo.gl/416c3jHAbLHNobsL7>)

Selon Carie et Weddle. (2000) ; Poiani *et al.* (1999), Le moineau domestique est pris par les nichoirs, et après une période de chasse, les oiseaux qui seront travaillés sur sont déterminés.



**Figure 03 :** Capture des adultes à l'aide d'un nichoir  
(<https://images.app.goo.gl/bQQ88xr28wydY5be8>)

### **3.3.3/ Au laboratoire :**

#### **3.3.3.1/ identification Ectoparasites :**

Selon Abdelmageed et *al.* (2018), Pour la collecte et examen des parasites externes, Les oiseaux ont été anesthésiés par inhalation de chloroforme. La méthode de lavage corporel a été utilisée pour la collecte des parasites externes. Chaque oiseau a été immergé dans 500 ml de solution savonneuse à 1 % dans un récipient en plastique. Les récipients en plastique ont ensuite été scellés et placés dans un agitateur électrique. Après on secoue pendant deux heures à une vitesse de 50 tr/min, chaque oiseau a ensuite été retiré et inspecté à la main loupe. Chaque solution de savon a été passée à travers un papier filtre Whatman intégré dans un Buchner entonnoir monté sur une pompe de filtration sous vide. Chaque papier filtre a été délicatement retiré de l'entonnoir Buchner et le contenu a été délicatement lavé dans un plat Perti. Les boîtes de Pétri étaient alors étudié sous un microscope à dissection, et les parasites externes trouvés ont été identifiés.

Selon Carie et Weddele. (2000), les ectoparasites ont été échantillonnés en utilisant la technique suggérée par Griffiths (1978) : les plumes de chaque poussin individuel ont été peignées de manière cohérente sur une feuille de papier blanche. J'ai utilisé une brosse en poils de chameau à pointe large pour caresser neuf fois chacune des surfaces suivantes : le milieu du dos, le ventre, la couronne et les deux côtés des ailes. Pinceau imbibé d'alcool et transféré dans un flacon étiqueté d'alcool éthylique à 70 %.

Selon Szabo et *al.* (2008), Immédiatement après le retrait du nid, chaque oisillon a été placé dans un sac en tissu séparé qui a empêché les acariens de s'échapper. Par la suite, le corps du poussin (sauf la tête) a été placé dans un bocal à la vapeur de chloroforme, pendant 15 minutes, afin d'évaluer les charges individuelles d'ectoparasite. Plus précis, la tête, le bocal et le sac de transport de chaque oisillon ont également été soigneusement contrôlés pour les acariens; après le bain de chloroforme, les acariens morts se sont emmêlés dans les plumes ont également été recueillies. Les parasites n'ont pas été le matériau du nid. Les ectoparasites ont été placées et stockées dans de l'éthanol à 96 % et comptées plus tard dans le laboratoire en utilisant un stéréomicroscope.

Selon Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021); Santos et *al.* (2020); Poiani et *al.* (1999), (méthode Dust-ruffling) Environ 0,4 g de poudre Kil-Pest (0,1 % de pyréthrinés et 0,8 % butoxyde de pipéronyle) ont été livrés en bouffées sous les ailes, queue et sur la couronne. La poudre a ensuite été distribuée de façon homogène sur tout le corps pendant environ 1 min. Bien que ces pesticides ne soient pas nocifs pour les vertébrés, nous avons pris soin de ne pas toucher les yeux des oiseaux. L'oiseau a ensuite été laissé au repos dans un sac pendant 10 min pour permettre au pesticide de produire son effet. Plumes ont ensuite été enroulés de façon homogène sur tout le corps et ectoparasites laissant tomber les oiseaux ont été recueillis dans un plateau en dessous. Le ruffling s'est prolongé pendant au moins 4 min par oiseau ou jusqu'à ce qu'aucun autre parasite ne tombe pendant 1 min après la période minimale. Le période maximale de ébouriffage était de 6 min. Ectoparasites étaient également le sac à oiseaux et le sac de repos. Le sac à oiseaux a été vérifié une dernière fois lors de la libération de l'oiseau sur la volière évaluer l'efficacité de la méthode d'élimination.

### **3.3.3.2/ Identification des Endoparasites :**

#### **3.3.3.2.1/ Hémiparasite :**

##### **a. Prélèvement sanguins :**

Selon Magallanes et *al.* (2016); Bichet et *al.* (2014); Lima et *al.* (2010); Navarro et *al.* (2003), À l'aide d'une seringue stérile prélevé un échantillon de sang de la veine brachiale et transférée à un tube capillaire.

Selon Hamer et *al.* (2013), Un échantillon de sang a été obtenu par ponction veineuse jugulaire à l'aide d'un 28 calibrer la seringue à insuline dans les 15 minutes suivant la capture le sang a été ajouté à un tube contenant 1,0 ml de diluant BA-1 et centrifugé dans les 5 h. Le sérum et le BA-1 ont été pipetés du caillot et Placé dans un cryovial de 2,0 ml; les caillots et le sérum ont été stockés séparément à 20 C ou 80 C avant le diagnostic.

**b. Frotti sanguins et coloration :**

Selon Lima et *al.* (2010), Pour chaque oiseau, environ 20 µl de sang ont été prélevés dans la veine brachiale. Trois frottis de sang ont été préparés et puis séchés à l'air libre, après quoi les lames ont été fixées pendant 3 minutes dans du méthanol à 100 % et ensuite colorées avec le colorant de Giemsa. Le reste du sang a été conservé dans de l'éthanol à 95 % jusqu'à l'extraction de l'ADN.

Selon Navarro et *al.* (2003), Un frottis sanguin a été réalisé à partir d'une goutte de sang prélevée dans la veine brachiale lors de la première capture. La lame a été séchée à l'air libre puis fixée dans de l'éthanol absolu et colorée au Giemsa pendant 45 minutes. Les frottis ont été scannés à un grossissement de 1000×.

**c. Technique de centrifugation :**

Selon Hamer et *al.* (2013), Une technique de centrifugation de l'hématocrite a été utilisée pour dépister les microfilaires et les trypanosomes dans le sang. Une partie de l'échantillon de sang a été transférée de la seringue à un tube capillaire hépariné (70µl). Une extrémité du tube capillaire a été scellée avec de l'argile et a passé 5 minutes dans une microcentrifugeuse à hématocrite à 14 000 rpm(12,700 G). Le tube capillaire a été examiné à la recherche de microfilaires et de trypanosomes mobiles pendant au moins 5 min à l'aide d'un microscope composé. Ces parasites étaient concentrés à l'interface des globules blancs et du plasma (c.-à-d. la couche leucocytaire) à 100 avec un examen plus approfondi à 400. Après la microscopie, l'hématocrite a été cassé à l'aide d'un coupe-ongles environ 2 mm sous la couche leucocytaire et un trombone a été utilisé pour pousser le bouchon d'argile et exprimer la couche leucocytaire. Bouchon d'argile et exprimer la région du buffy coat dans 100µL de diluant BA-1. La microcentrifugeuse pour hématocrite et le microscope composé ont été directement à la batterie d'un véhicule de terrain à l'aide d'un onduleur haute puissance de 350 W d'Energcell.

Selon Bichet et *al.* (2020), Pour mesurer l'hématocrite (déterminé par un expérimentateur, A.M.), nous avons centrifugé 20µl de sang total dans un tube microcapillaire hépariné à 11 000 tours/minute pendant 3 minutes, puis nous avons calculé le rapport entre le volume des globules rouges et le volume total du sang total.

**d. Technique de PCR :**

Selon Lima et al. (2010), L'ADN de l'hôte et du parasite a été extrait en utilisant la méthode conventionnelle phénol-chloroforme suivie d'une précipitation à l'éthanol. La qualité de l'ADN a été vérifiée par électrophorèse en faisant courir 5 µl de la solution d'ADN diluée sur un gel d'agarose à 2%. Une nested PCR utilise le produit d'une PCR préliminaire (PCR 1) dans une seconde PCR (PCR 2). Cette méthode a été choisie parce qu'elle est significativement meilleure pour détecter les infections de faible intensité. La première série d'amorces (HaemNF1 et HaemNR3) a été conçue pour cibler des régions conservées du cytochrome. Régions conservées du gène du cytochrome b des mitochondries des parasites *Plasmodium*, *Haemoproteus* et *Leucocytozoon*. Dans la deuxième PCR, les amorces (HaemF et HaemR2) ont été utilisées pour amplifier uniquement l'ADN des mitochondries de *Plasmodium* et *Haemoproteus*. Toutes les réactions PCR ont été effectuées dans des contrôleurs thermiques programmables PTC-température de recuit spécifique à 50°C pendant 30 s, 72°C pendant 35 s et une étape finale d'élongation à 72°C pendant 10 minutes. Pour la seconde Pour la deuxième PCR, nous avons utilisé un µl du produit de la première PCR, tandis que les autres réactifs sont restés dans la même proportion que la première PCR. Les autres réactifs sont restés dans la même proportion que la PCR initiale. Les conditions pour la PCR 2 étaient les mêmes que pour la PCR1, à l'exception du profil thermique qui a été réalisé sur 35 cycles au lieu de 20. Les produits amplifiés de la PCR 2 ont été produits amplifiés de la PCR 2 ont été visualisés sur un gel d'agarose à 2% en utilisant du bromure d'éthidium sous une lumière UV. Pour les contrôles négatifs, nous avons utilisé 5 µl d'eau distillée et de l'ADN provenant d'un individu dont l'infection a été démontrée au microscope et pour lequel un dépistage répété par PCR s'est avéré cohérent. et pour lequel les tests PCR répétés étaient systématiquement négatifs.

Selon Bichet et al. (2014), Pour détecté la présence de parasites sanguins en utilisant une PCR nichée, qui cible le gène du cytochrome b de *Plasmodium*, *Leucocytozoon* et *Haemoproteus* dans l'ADN extrait. Nous avons légèrement modifié le protocole décrit dans en utilisant 40ng d'ADN génomique total à 20ng. µl<sup>-1</sup>, 0.8mM de chaque dNTP, 3.5mM de MgCl<sub>2</sub>, 1.2µM de chaque amorce et 0.625 unités d'ADN. Amorce et 0,625 unités de Taq polymérase G2 Hot Start (Promega). La première PCR a amplifié un fragment de 580-bp-long fragment des trois genres de parasites du sang (amorces HaemNFI/HaemNR3. Pour la deuxième PCR, qui a amplifié un fragment de 524 pb, un premier couple d'amorces (HaemF/HaemNR3) a été utilisé.(HaemF/HaemR2) a été utilisé pour détecter indifféremment

*Plasmodium* ou *Haemoproteus*, et un second couple d'amorces (HaemFL/HaemR2L) pour détecter *Leucocytozoon*. Cette méthode est hautement répétable, avec une limite minimale de détection d'une cellule sanguine infectée pour 100 000. Nous avons étalé les produits des amplifications sur un gel d'agarose à 1,8% à 100V pendant 1h30, et les avons visualisés avec une coloration au bromure d'éthidium sous lumière ultraviolette. Nous avons testé les échantillons négatifs échantillons négatifs deux fois pour minimiser les faux négatifs. Nous n'avons pas détecté d'échantillon sanguin positif pour *Leucocytozoon*.

### 3.3.3.3/ Statistique analyses :

Pour étudier s'il y avait des différences dans la prévalence de la malaria aviaire entre les moineaux domestiques (non indigènes) et les oiseaux indigènes, des modèles linéaires mixtes généralisés (GLMM, "glmer" dans le package R "lme4") ont été ajustés par approximation de Laplace, en considérant une distribution d'erreur binomiale et une fonction de lien logit. Afin de tenir compte de la non-indépendance due au site de capture et à la phylogénie, le lieu de capture et la phylogénie, le lieu et l'espèce ont été considérés comme des effets aléatoires dans le modèle et la catégorisation des espèces (indigènes ou non indigènes) comme un effet fixe. Le GLMM a été utilisé car il nous a permis de regrouper toutes les espèces d'oiseaux indigènes, en utilisant le statut d'infection individuel (infecté ou non) comme variable dépendante, tout en contrôlant la différence de taille des échantillons. Ainsi, les informations ne sont pas perdues de la taille de l'échantillon, puisqu'un poids plus important sera donné aux données dont l'échantillon est plus important. En outre, le GLMM est une méthode puissante pour analyser les données parasitologiques car elle permet l'utilisation de données qui ne sont pas normalement distribuées, telles que les données de présence et d'absence (infecté ou non), tout en contrôlant les éléments suivants corrélations entre les mesures qui se produisent à la suite d'observations groupées. Des tests de Wald ont été utilisés pour tester l'hypothèse nulle de l'effet fixe. Les hypothèses du modèle ont été vérifiées par des diagrammes de diagnostic de la distribution résiduelle et des modes conditionnels des effets aléatoires. De même, la variance estimée du modèle estimée a été vérifiée pour la sur dispersion. Notre modèle était conforme aux hypothèses du modèle mixte. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de R : Version 2.7.2 du paquet statistique R (Bichet et al. 2020 ; Lima et al. 2010).

Selon Navarro et al. (2003), Nous avons utilisé l'ANOVA à mesures répétées pour tester les différences significatives dans la réponse immunitaire et la masse corporelle pour les individus à différentes occasions de mesure, tout en prenant en compte l'effet des volières. Ainsi, les réponses aux PHA et les masses corporelles de chaque individu étaient les mesures répétées, les oiseaux individuels étaient sujets et la volière était un facteur dans ces analyses.

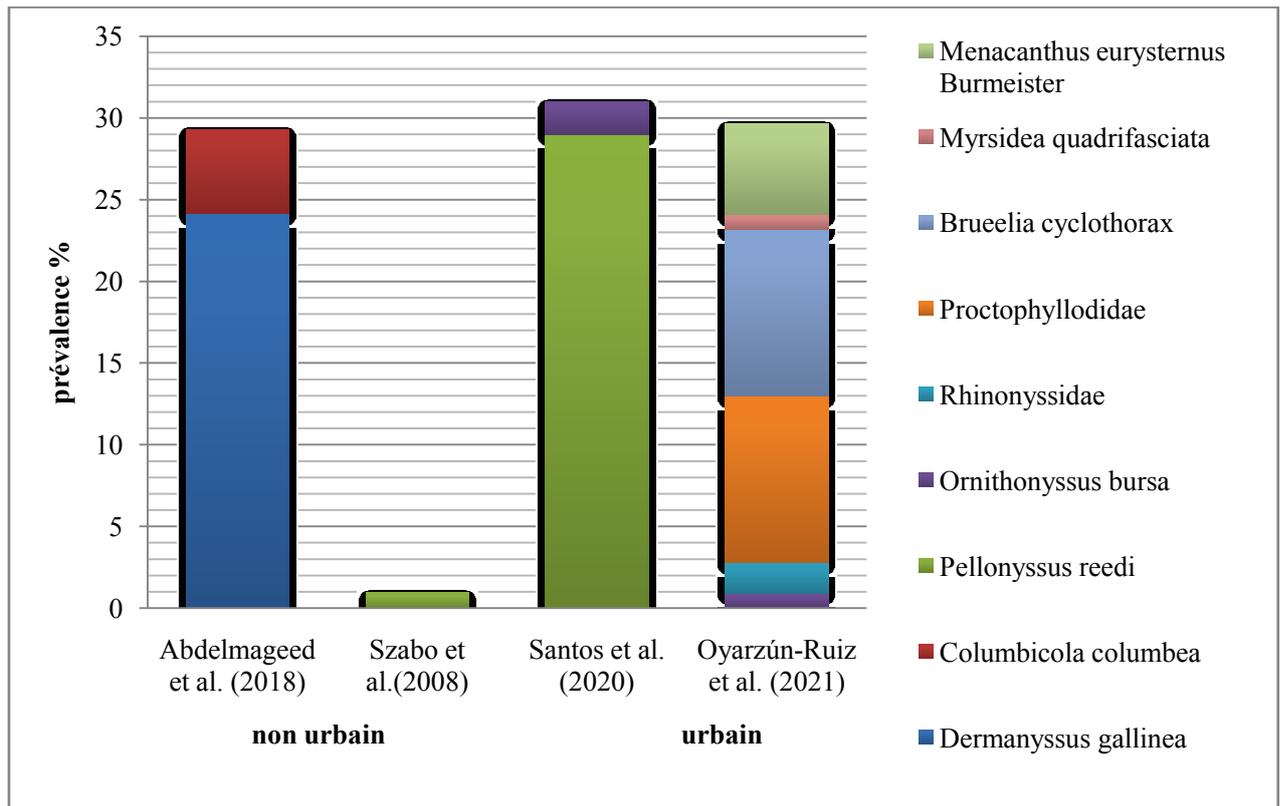
Aucun des analyses des effets du sexe (facteur) ou des effets de la taille du badge taille du badge (covariable) n'était statistiquement significatif dans une ANCOVA à mesures répétées, et ces variables n'ont donc pas été incluses dans les modèles finaux. Variables n'ont donc pas été incluses dans les modèles finaux. Aucun des tests n'a montré d'effets significatifs sur la volière, à l'exception de la masse l'exception de la masse corporelle. Par conséquent, il est peu probable que la volière facteur confondant les conclusions rapportées dans les Résultats.

**Chapitre 4**  
**Résultats et Discussions**

## 4.1. Ectoparasites :

### 4.1.1/ Répartition selon zones urbaines et non urbaines :

De nombreuses études et recherches sur la prévalence des Ectoparasites chez les moineaux domestiques et leur présence dans différentes régions urbaines et les régions non urbaines. Ces études ont enregistré le graphique suivant :



**Figure 04:** Colonnes graphiques montrant le nombre de parasites dans les régions urbains et non urbains

La figure (04) suivant est une colonne graphique pour la proportion de parasites dans les zones non urbaines étudiées par Abdelmageed et *al.* (2018) ; Szabo et *al.* (2008) où nous avons observé une différence marquée dans la proportion de parasites dans les zones non urbaines et urbaines. Abdelmageed et *al.* (2018) ont enregistré un ratio de 29,31% de l'espèce *Pellonyssus reedi*, comparativement au ratio plus faible de Szabo et *al.* (2008), qui atteint 0,95%. Abdelmageed et *al.* a trouvé deux espèces avec des rapports variables de moins de 5,17% pour le parasite de espèce *Columbicola columbea* et le rapport le plus élevé était de 24,14% pour espèce *Dermanyssus gallinea*. Pour les zones urbaines, les rapports étaient inégaux entre les deux études et proches du rapport de l'étude Abdelmageed et *al.* dans les

zones non urbaines, Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021) a enregistré 29,65% de parasites où six espèces ont été trouvées dans des rapports différents (*Rhinonyssidae* 1.85%, *Proctophyllodidae* et *Brueelia cyclothorax* 10.19%, *Ornithonyssus bursa* et *Myrsidea quadrifasciata* 0.93% et *Menacanthus eurysternus* Burmeister 5.56%). Santos et *al.* (2020) a également enregistré 31% de parasites légèrement plus élevés que Oyarzún-Ruiz et *al.* a trouvé deux espèces dans cette zone, la plus grande étant 29% de espèce (*Pellonyssus reedi*) et la plus faible étant 2% de espèce (*Ornithonyssus bursa*).

#### 4.1.2/ Identification des Ectoparasites :

Selon Abdelmageed et *al.* (2018), a identifié deux espèces d'Arthropodes comme parasites externes :

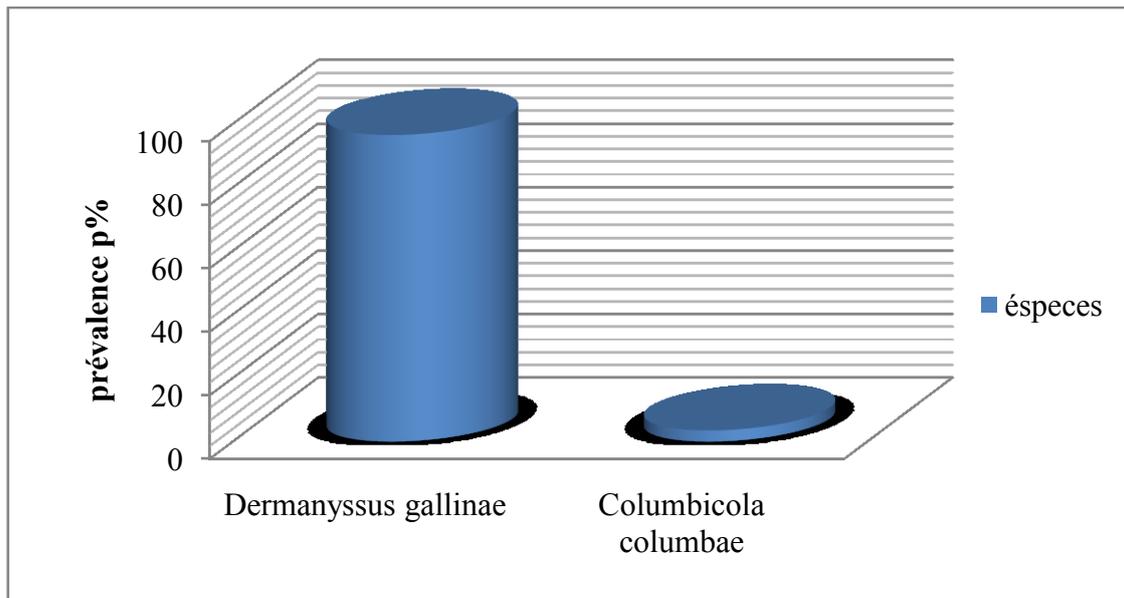
- les Acariens *Dermanyssus gallinae* qui appartiennent à la famille des Dermanyssidae
- les poux *Columbicola columbae* qui appartiennent à la famille des Philopteridae.



(a)

(b)

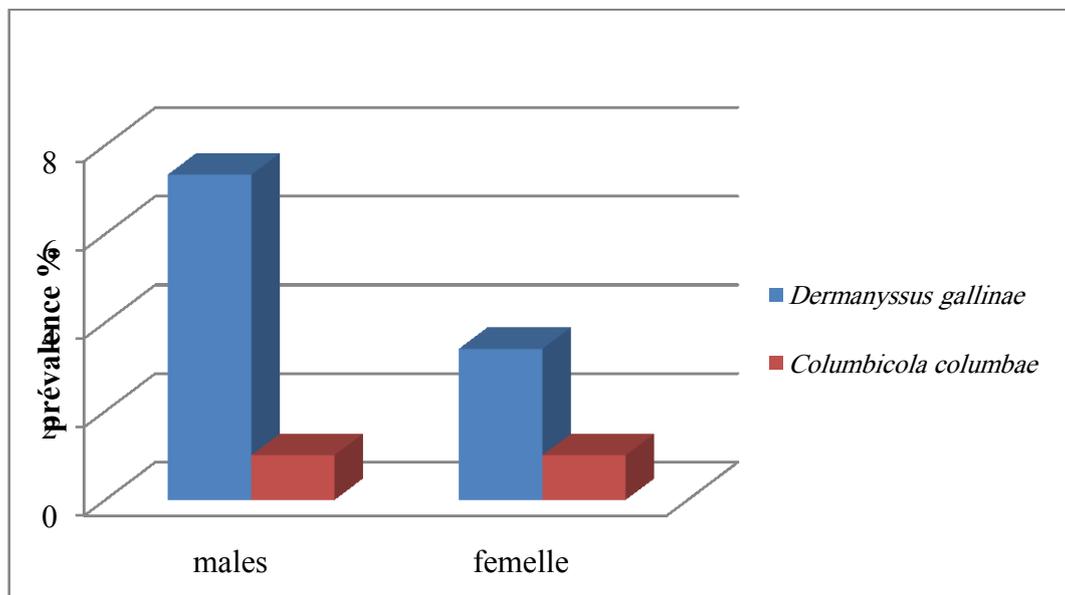
**Figure 05:** L'acarien *Dermanyssus gallinae* (a) et les poux *Columbicola columbae* (b) à partir d'une photographie prise au microscope optique



**Figure 06 :** Colonnes graphiques montrant le Pourcentage de parasites de *Dermanyssus gallinae* et de *Columbicola columbae* récupérés chez des moineaux domestiques infestés (Abdelmageed et al. 2018).

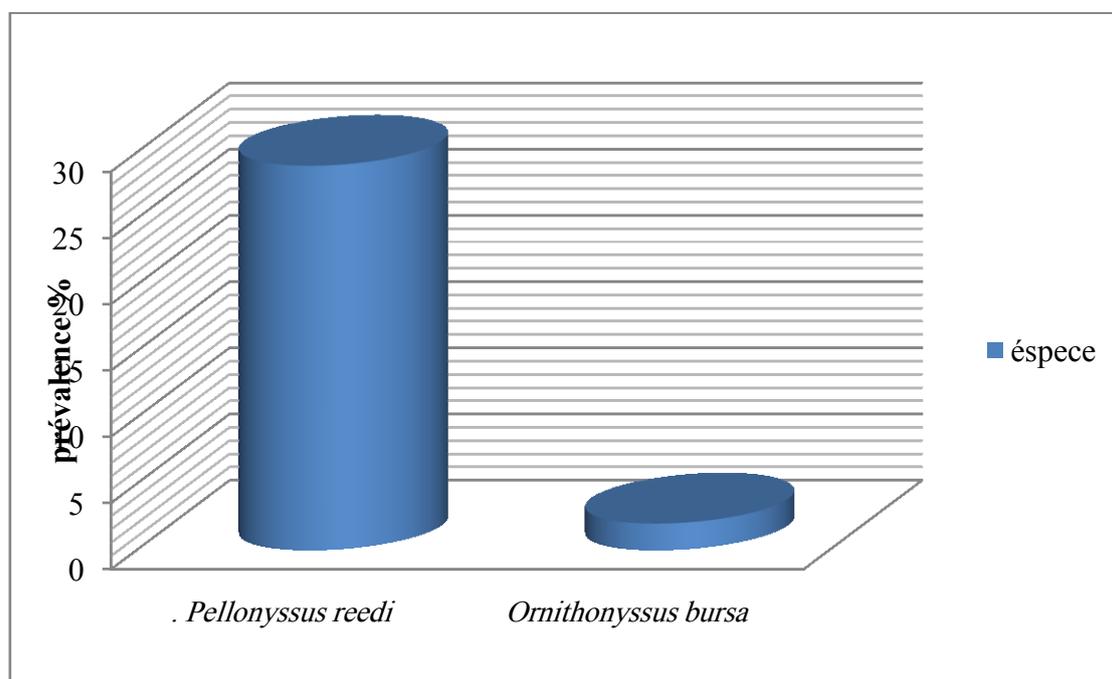
#### 4.1.2.1/ Répartition selon le sexe

Selon Abdelmageed et al. (2018) les males des moineaux sont plus touchés que les femelles (Figure 07)

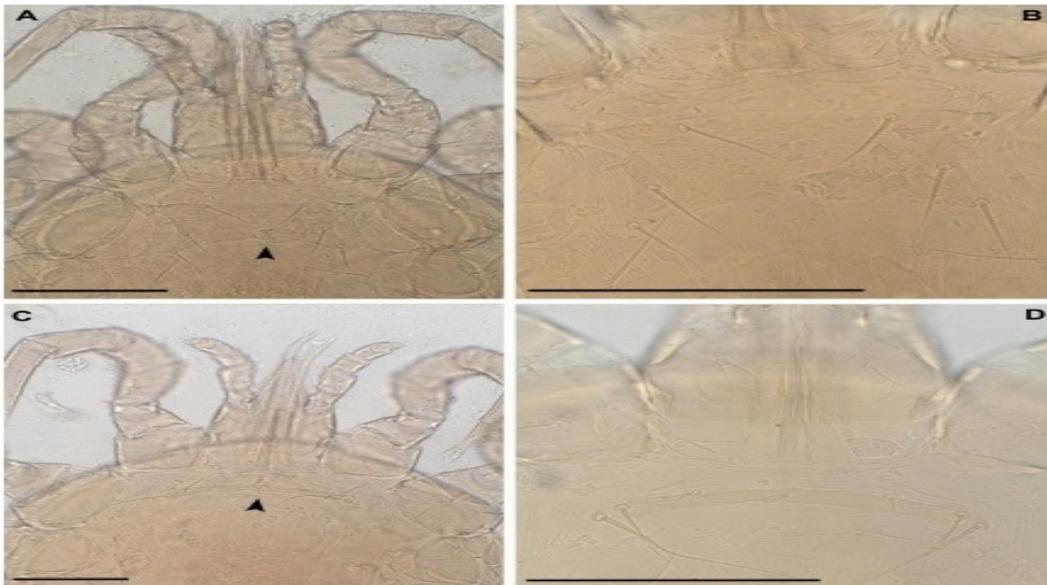


**Figure 07:** Colonnes graphiques montrant l'intensité des parasites de *Dermanyssus gallinae* et de *Columbicola columbae* chez les moineaux domestiques infestés males et femelle. (Abdelmageed et al. 2018)

Selon Santos *et al.* (2020), Parmi les 100 hôtes examinés, 31 (15 mâles et 14 femelles, un mâle juvénile et un oisillon indéterminé) étaient parasités par 249 acariens de la famille des Macronyssidae. *Pellonyssus reedi* est présent chez 29% des hôtes (14 moineaux domestiques femelles étaient infestés par 190 acariens de cette espèce, 14 moineaux domestiques mâles étaient infestés par 50 acariens et le juvénile indéterminé contenait trois acariens). En revanche, *Ornithonyssus bursa* n'a été trouvé que chez deux ( $n = 2$ ) hôtes adultes mâles, totalisant six acariens. Un seul hôte adulte mâle a présenté une co-infestation par ces deux espèces d'acariens, où l'intensité de l'infestation était de trois acariens/hôte pour *Pellonyssus reedi* et de deux acariens/hôte pour *Ornithonyssus bursa*.



**Figure 08:** Colonnes graphiques montrant le Pourcentage de *Pellonyssus reedi* et *Ornithonyssus bursa* des parasites chez les moineaux domestiques infestés



**Figure 09:** Acariens *Macronyssidae* parasites de moineau domestique (Passeriformes : Passeridae) de la zone urbaine de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brésil. (A) Vue ventrale de la femelle *Ornithonyssus bursa* (B) Détail du bouclier sternal de la femelle *Ornithonyssus bursa* (C) Vue ventrale de la femelle *Pellonyssus reedi* (D) Détail du bouclier sternal de la femelle *Pellonyssus reedi* ( Santos et al., 2020).

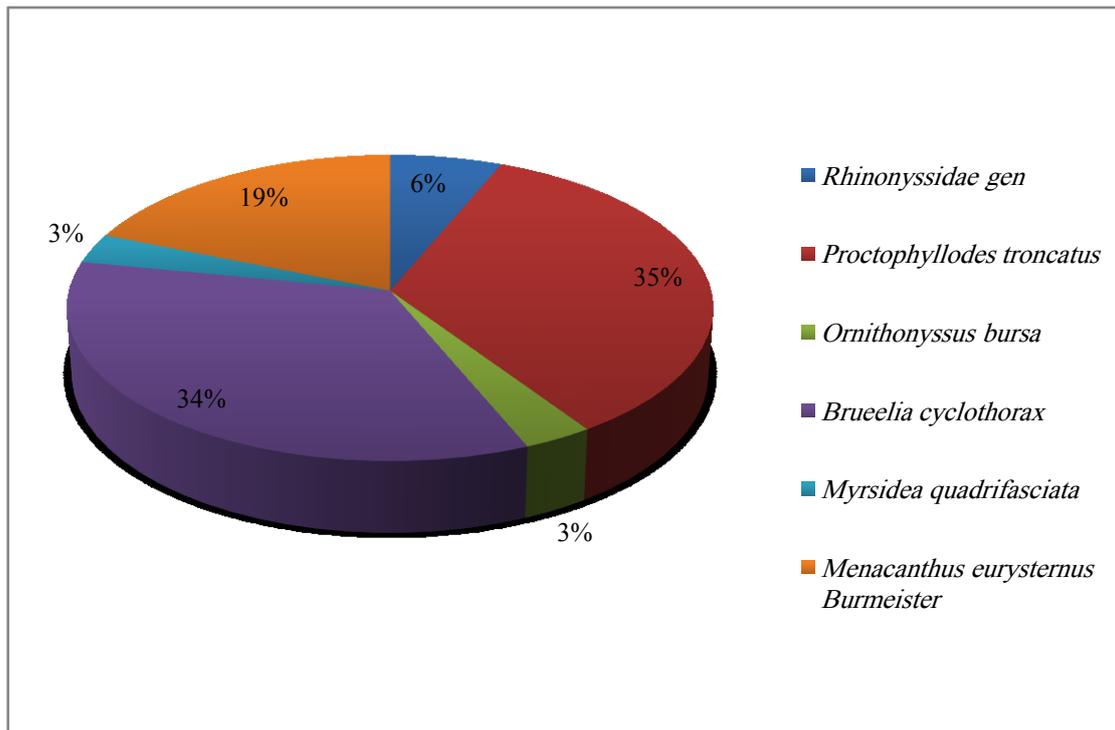
#### 4.1.2.2/ Répartition des parasites selon les classes d'Arthropodes :

Selon Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021), Vingt-trois des 108 oiseaux (21,3 %) étaient infestés par des arthropodes 12 oiseaux (11,11 %) ont été parasités par des acariens des espèces suivantes :

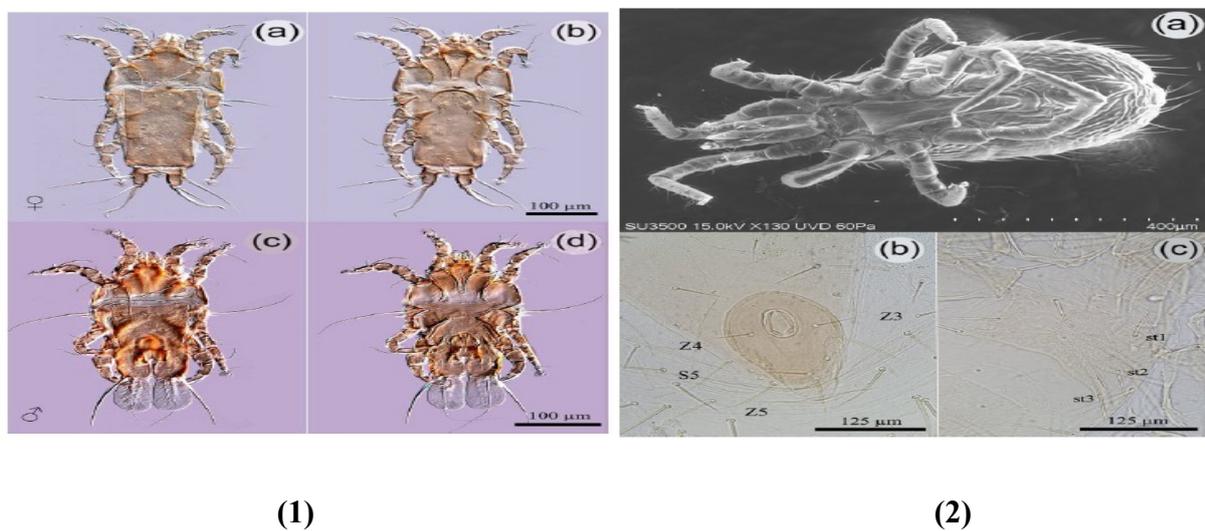
- un acarien nasal, *Rhinonyssidae* gen. sp. (1,85 %), a été prélevé dans les fosses nasales après un rinçage nasal.
- l'acarien des plumes, *Proctophyllodes truncatus* (Proctophyllodidae) (10,19%), a été collecté sur les plumes des ailes.
- l'acarien mésostigmatide, *Ornithonyssus bursa* (Macronyssidae) (0,93%), a été collecté à la surface du corps.

Aussi, 13 oiseaux (12,04 %) ont été parasités par trois espèces de poux broyeur isolés des plumes de vol et du corps :

- *Brueelia cyclothorax*(10,19 %)
- *Myrsidea quadrifasciata* (0,93 %)
- *Menacanthus eurysternus* Burmeister (5,56 %)

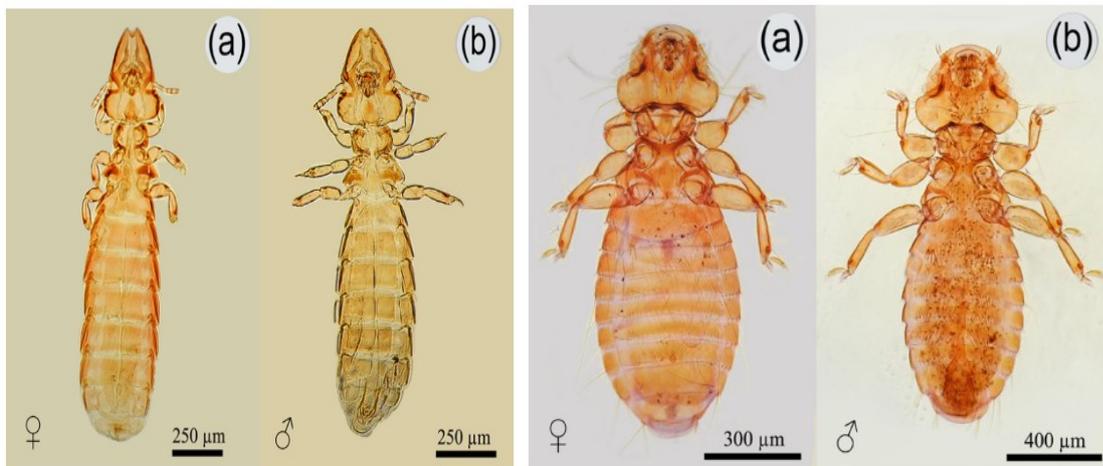


**Figure 10:** Cercle proportionnel indiquant le pourcentage différent espèces des parasites chez les moineaux domestiques infestés



**Figure 11:** 1/ *Proctophyllodes truncatus* du moineau domestique. Acarien femelle, vue dorsale (a) et vue ventrale (b). Vue de l'acarien mâle, vue dorsale (c) et vue ventrale (d). 2/ *Ornithonyssus bursa*, femelle du moineau domestique. Vue ventrale de l'acarien(a); extrémité postérieure de la plaque opisthosomale portant des setae dorsales et écran anal visible à

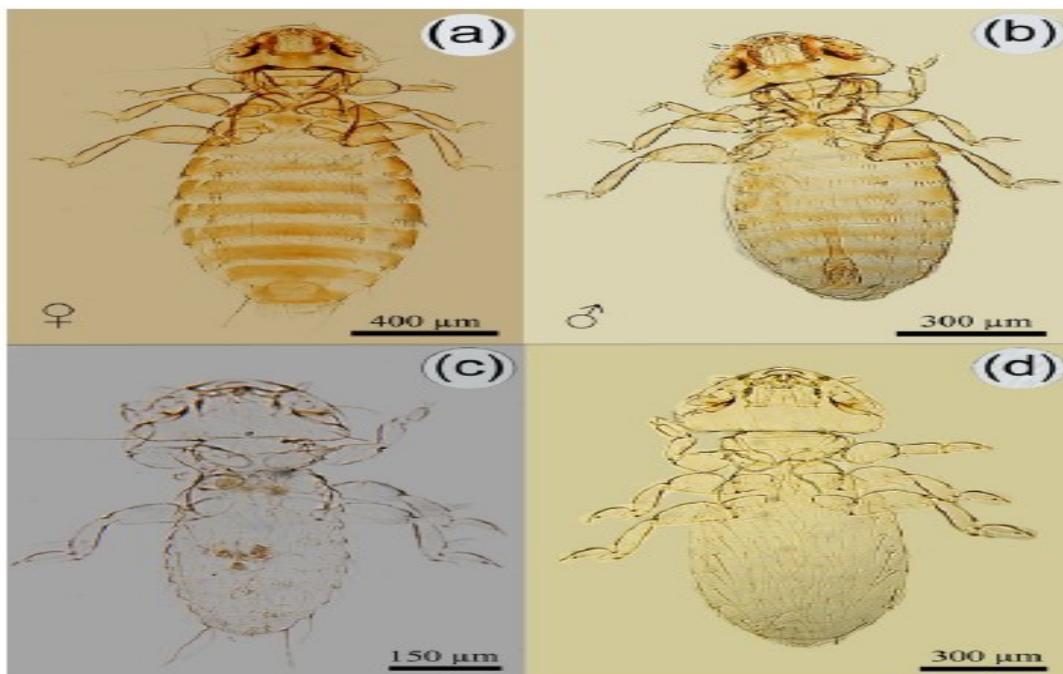
travers la cuticule transparente du corps (b); plaque sternale avec trois setae sternales(c). (Oyarzún-Ruiz et *al.* 2021).



(1)

(2)

**Figure 12:** 1/ *Ruelia cyclothorax* du moineau domestique. Femelle (a) et mâle (b). 2/ *Myrsidea Quadrifasciata* du moineau domestique. Femelle (a) et mâle (b) (Oyarzún-Ruiz et *al.* 2021).



**Figure 13 :** *Menacanthus eurysternus* du moineau domestique. Adulte femelle (a) et mâle (b), nymphe I (c) et nymphe II (d) (Oyarzún-Ruiz et *al.* 2021).

Selon Szabo et *al.* (2008), L'ectoparasite le plus courant trouvé sur les moineaux nicheurs était *Pellonyssus reedi*. D'autres ectoparasites ont également été collectés en faible nombre sur certains poussins, notamment les poux des plumes (3 spécimens de *Brueelia subtilis*, 1 spécimen de *Menacanthus eurysternus*), et les puces (*Ceratophyllus gallinae* 23 spécimens dans 10 nids).

## 4.1.3/ Les indices parasitaires

Tableau 04 : Types et ratios des parasites par auteur

Auteur	Ordre	Parasite Identifié	N	P	Intensité	MI	MA	Etendu
Abdelmageed et al. (2018)	les poux	<i>Columbicola columbea</i>	3	3.49	2	--	--	--
	Les acarienes	<i>Dermanyssus gallinea</i>	14	96.51%	10.73	--	--	--
Santos et al. (2020)	Les acarienes	<i>Pellonyssus reedi</i>	29	29	--	8.37-13.48	2.43-8.12	1-50
		<i>Ornithonyssus bursa</i>	2	2	--	1.41-3	0.06-0.44	2-60
Szabo et al. (2008)	Les mites	<i>Pellonyssus reedi</i>	--	0.95	63.63	--	60.48	--
Oyarzún-Ruiz et al. (2021)	Les acarienes	<i>Rhinonyssidae</i>	2	1.85	2	1	0.02	1
		<i>Proctophyllodidae</i>	11	10.19	62	5.64	0.57	1-10
		<i>Ornithonyssus bursa</i>	1	0.93	298	298	2.76	298
	Les poux	<i>Brueelia cyclothorax</i>	11	10.19	95	8.64	0.88	1.23
		<i>Myrsidea quadrifasciata</i>	1	0.93	8	8	0.07	8
		<i>Menacanthus eurysternus</i> <i>Burmeister</i>	6	5.56	111	18.50	1.03	1-83

**Prévalence :**

D'après le tableau ci-dessous, On remarque que la prévalence des parasites la plus élevée est représentée par les poux *Dermanyssus gallinea*. En effet, ils sont présents dans 96.51% des individus. Parallèlement, le acarien *Pellonyssus reedi* présentent une prévalence de 29% puis *Proctophyllodidae et Brueelia cyclothorax* avec 10.19%, Suivi de *Menacanthus eurysternus Burmeister* avec 5.56%, vient par la suite le poux *Columbicola columbea* et ce de l'ordre de 3.49%, puis *Ornithonyssus bursa* avec 2%,suivi de *Rhinonyssidae* avec 1.85%,puis *Pellonyssus reedi* par 0.95 % , enfin *Ornithonyssus bursa* et *Myrsidea quadrifasciata* avec 0.93 %. Cependant, on remarque qu'il y a vais des différences significatives des prévalences pour chacun des *Pellonyssus reedi* et *Ornithonyssus bursa* entre Santos et al. (2020) et Szabo et al. (2008) et Oyarzún-Ruiz et al. (2021) .En premier lieu *Pellonyssus reedi* présente une importante prévalence avec (29%) par Santos et al. (2020) quoique est Szabo et al. (2008) de plus faible prévalence de (0.95%) ; En deuxième lieu *Ornithonyssus bursa* est de prévalence de (2%) par Santos et al. (2020) Néanmoins Oyarzún-Ruiz et al. (2021) trouve la plus faible prévalence de l'ordre de (0.93%) .

**De point de vue d'intensité :**

*Ornithonyssus bursa* sont les ectoparasites présentant la plus grande intensité (298). Suivi de *Menacanthus eurysternus Burmeister* avec (111), *Brueelia cyclothorax* présente une intensité de l'ordre de (95), puis *Pellonyssus reedi* avec (63.63), suivi de *Proctophyllodidae* avec (62), puis *Dermanyssus gallinea* avec (10.73),et *Myrsidea quadrifasciata* avec (8) enfin les plus faibles intensités sont enregistrées chez *Columbicola columbae* et *Rhinonyssidae* avec (2)

**Intensité moyenne :**

D'après les résultats du tableau N, l'intensité moyenne varie d'un type de parasites à l'autre, l'intensité la plus élevée étant estimée à 298 acariens *Ornithonyssus bursa*. En revanche, la plus faible proportion de l'intensité moyenne des acariens *Rhinonyssidae* est de 1. Nous avons également remarqué l'intensité moyenne de *Menacanthus eurysternus Burmeister* à 18,5, le rapport d'intensité moyen était proche chez les poux de *Myrsidea quadrifasciata* à 8 et chez les poux de *Brueelia cyclothorax* à 8,64, alors que l'intensité moyenne était en poux de *Pellonyssus reedi* Confiné entre 8.37 et 13.41. D'autre part, l'acarien des *Proctophyllodidae* a été enregistré à 5,64, après quoi nous avons enregistré une intensité moyenne limitée entre 1,41 et 3 pour l'échange d'*Ornithonyssus bursa*.

**Abondance moyenne :**

On remarque qu'abondance moyenne la plus élevée étant estimée entre 60.48-8 acariens *Pellonyssus reedi* dans Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021), en revanche, Santos et *al.* (2020) ont marqué 2.43-8.12. Nous avons aussi noté la plus faible proportion de l'abondance moyenne des acariens *Rhinonyssidae* est 0.02. Nous avons également remarqué l'abondance moyenne d'acarien 2.76 *Ornithonyssus bursa* dans Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021) et revanche, Santos et *al.* (2020) marqué 0.04-0.06, après quoi nous avons enregistré une abondance moyenne des poux *Menacanthus eurysternus* Burmeister à 1.03, D'autre part, l'acarien des poux *Brueelia cyclothorax* a été enregistré à 0.88 puis l'acarien des *Proctophyllodidae* a été enregistré à 0.57. Enfin l'abondance moyenne de poux *Myrsidea quadrifasciata* a été enregistrée à 0.07.

**Etendu :**

Les résultats du tableau montrent que l'étendue la plus élevée de l'enregistrement était l'acarien d'*Ornithonyssus bursa* à Oyarzún-Ruiz et *al.* (2021) Cette valeur est estimée à 2,98 compensée par le résultat de Santos et *al.* (2020), qui était confiné entre 2 et 60. Enregistré la plus faible valeur sur les acariens *Rhinonyssidae* a atteint 1. Comme nous avons enregistré avec *Myrsidea quadrifasciat* poux par 8. Le ratio de *Menacanthus eurysternus* Burmeister poux a été confiné entre 1 à 83 puis *Pellonyssus reedi* acariens par 1 à 50 et par la suite *Proctodophylodes* acariens a été entre 1 et 10, Enfin, la valeur des poux de *Brueelia cyclothorax* a été enregistrée à 1,23.

**Discussion :**

Selon abdelmageed et *al.* (2018), Une comparaison du nombre total de parasites récupérés chez les oiseaux infectés a révélé une différence significative. Pour la gravité moyenne de la blessure, le nombre de *Dermanyssus gallinea* chez un oiseau infesté était supérieur au nombre de *Columbicola columbea*. Cette proportion élevée aura certainement des effets négatifs sur de nombreuses normes biologiques des moineaux domestiques, parce que les parasites sont des organismes partout qui obtiennent des ressources de leurs hôtes pour renverser les événements et multiplier les adultes. Il n'est donc pas surprenant que la plupart des aspects morphologiques, physiologiques et comportementaux de l'histoire biologique des hôtes soient affectés par l'intrusion. En outre, des niveaux élevés d'intrusion peuvent réduire le poids, la taille du corps ou l'anémie. De nombreuses études ont démontré l'existence d'effets externes sur la condition physique et la performance biologique de l'hôte. De façon

concluante, le résultat de l'interaction entre les hôtes et les parasites semble dépendre des composantes génétiques des deux partenaires, ainsi que des normes environnementales dans lesquelles les deux vivent.

Selon Szabo et al. (2008), Les résultats n'indiquent pas que la répartition dans la couvée des acariens de *Pellonyssus reedi* sur les oisillons de moineaux domestiques, vers l'envol, était liée aux caractéristiques de l'hôte. Il n'a trouvé aucune relation entre le nombre d'acariens et la masse corporelle ou la longueur des poussins. Préférence des acariens pour un meilleur plumage couverture sur les oisillons avec des plumes plus développées n'était également pas l'affaire, parce que nous avons trouvé la tendance inverse. De plus, ces mesures de nidification n'étaient pas liées au ratio de noctuelles récemment nourries, ce qui donne à penser que les noctuelles réussissent mieux à se nourrir sur des hôtes adultes que sur de petits noctuels (au moins dans la fourchette des différences de taille corporelle dans les peluches étudiées)(Rolin et al. 2003; Simon et al 2003; Christie et al 1998; Lochmiller 1996; Müller 1990). Pour *Pellonyssus reedi*, ils ont constaté que le développement des plumes était le meilleur variable explicative des charges d'acariens. Parce que le développement des plumes peut être un bon prédicteur chez les moineaux (Summers-Smith. 1963). L'effort des acariens lors du déplacement de la matière du nid à la surface corporelle d'un oisillon peut dépendre de la longueur et de la densité des plumes, et les acariens peuvent abandonner au-dessus d'un niveau spécifique d'un tel effort. Cela est corroboré par la conclusion que la proportion d'acariens récemment nourris augmente avec la longueur des plumes, car l'alimentation prend beaucoup de temps. Cependant, n ne sait pas si le régime alimentaire est efficace dans la gamme des tailles de groupes d'acariens est vraiment liée à la densité de population.

Dans l'étude de Santos et al. (2020), Le nombre d'acariens n'a eu aucune incidence sur le poids et la taille des oiseaux. De même, Szabó et al. (2002) n'ont observé aucun effet significatif des infestations de ces acariens dans la masse corporelle. Ces résultats peuvent être associés à la présence permanente de poussins dans les nids pendant les soins parentaux, une fois que ces acariens sont considérés comme nichant, avec une forte densité de population dans les nids d'oiseaux (Berggren, A. 2005). En ce sens, les faibles taux d'infection par les acariens *Macronyssidae* chez moineau domestique , ainsi que l'absence de corrélation positive entre l'abondance, la masse corporelle et la longueur totale des oiseaux chez *Pellonyssus reedi*, peuvent être associés à la maturité sexuelle des hôtes examinés dans cette étude, qui étaient des adultes et qui n'ont peut-être pas vécu lorsqu'on les a ramassés. Bien

que les espèces se multiplient tout au long de l'année (Long. 1981), il est important d'observer les femelles dans cette étude (Romero et al. 2008). Dans cette étude, il a été observé qu'il n'y avait pas de différence significative dans l'invasion de *Pellonyssus reedi* entre les hommes et les femmes, mais les valeurs de prévalence et la gravité moyenne de l'infection étaient plus élevées chez les femmes. Les acariens associés aux oiseaux et à leurs nids nécessitent une attention particulière, surtout en ce qui concerne les oiseaux synanthropiques, qui construisent leurs nids près des résidences humaines, parce que lorsque les jeunes oiseaux quittent leurs nids, les acariens cherchent d'autres sources de nourriture (Santos et al. 2020).

Dans l'étude d'Oyarzún-Ruiz et al. (2021), *Ornithonyssus bursa*, aussi connu sous le nom d'acariens tropicaux de la volaille, est un acarien sanglant répandu dans les régions tropicales, subtropicales et modérées, et est un acarien rare en Europe (Mašán et al. 2014). Les futures études sur cet acarien au Chili devraient tenir compte de l'échantillonnage des nids et des poussins. Bien qu'il n'existe pas de données sur son rôle en tant que vecteur d'agents zoonotiques, on a constaté qu'*Ornithonyssus bursa* parasite les humains lorsqu'il est infesté de nids. Sont situés en association avec l'infrastructure humaine ou après manipulation d'oiseaux infestés (Bassini-Silva et al. 2019 ; Oliveira et al. 2012). Deux acariens nasaux de la famille des *Rhinonyssidae* trouvés chez deux individus du moineau domestique ont été identifiés qu'au niveau de la famille Parmi les mentions antérieures d'espèces de *Rhinonysses* au Chili. À l'heure actuelle, il est impossible d'évaluer de façon fiable l'origine et l'importance parasitologique des acariens de la rhinonysses trouvés chez le moineau domestique au Chili; par conséquent, les futurs relevés des oiseaux sauvages devraient inclure l'analyse des voies respiratoires, parce qu'il est possible que de nombreuses nouvelles associations hôte-parasite, et très probablement des espèces non décrites. *Brueelia cyclothorax* et *Myrsidea quadrifasciata* ont été observés sur des moineaux domestiques en Europe, en Amérique du Nord et en Asie. Les deux espèces de poux semblent se limiter aux espèces Passer; par conséquent, au Chili, elles pourraient être considérées comme des parasites spécialisés pour le moineau domestique, agissant comme son seul hôte (Oyarzún-Ruiz et al. 2021).

*Menacanthus eurysternus* est un complexe d'espèces qui, contrairement à la plupart des autres poux, peut être trouvé sur les hôtes de diverses familles de Passeriformes (Galloway et al. 2015 ; Fairn et al. 2014; Martin-Mateo. 2006; Galloway. 2005). En ce qui concerne les moineaux domestiques, ce parasite a été observé en Europe et en Amérique du Nord, et en

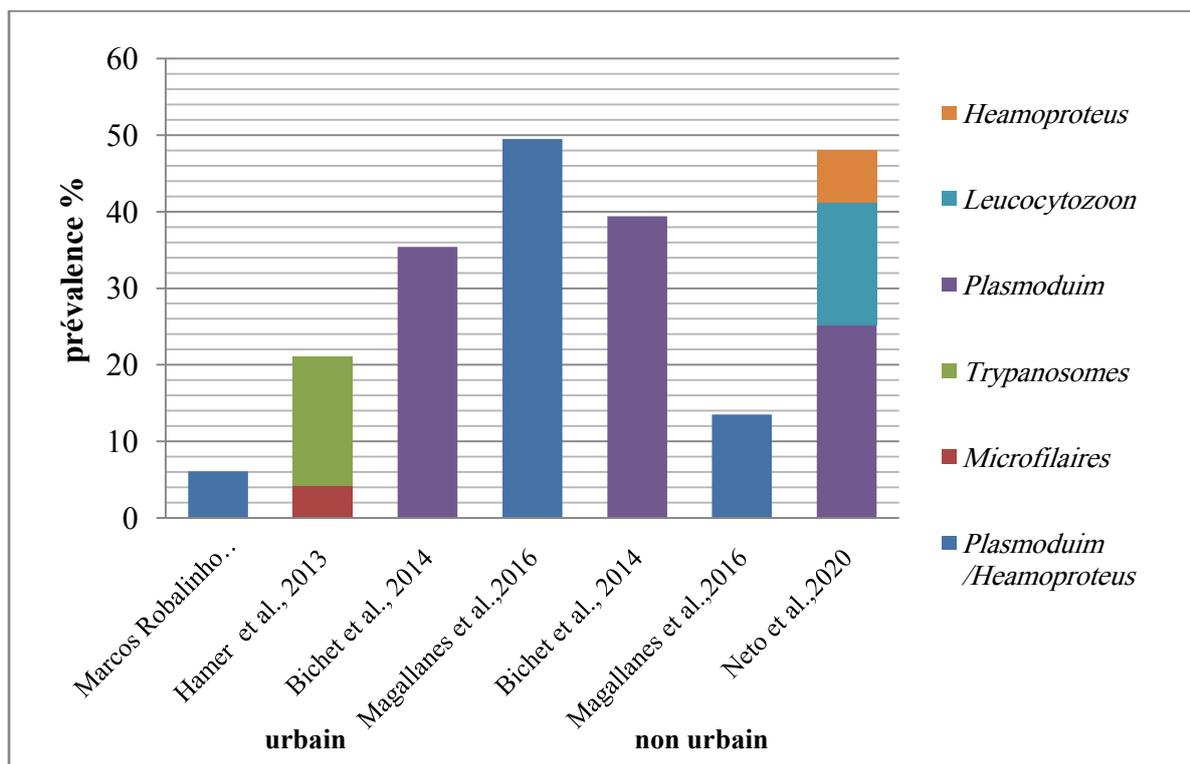
Nouvelle-Zélande. Ce nombre inférieur d'hôtes au Chili contraste avec la vaste gamme d'hôtes signalés dans d'autres pays d'Amérique du Sud (Cicchino et Castro. 1998). Cela pourrait être une conséquence directe d'un nombre relativement faible d'études parasitologiques menées sur des passereaux au Chili. Ainsi, il y a une forte probabilité que d'autres espèces passereaux pourraient agir comme hôtes de ce pou (Oyarzún-Ruiz et al. 2021).

Pour les proportions de mâles et de femelles participant à cette étude sur les arthropodes parasites, les acariens *Proctophylodes troncatus* et les poux *Myrsidea quadrifasciata* et *Menacanthus eurysternus* Burmeister étaient biaisés par les femelles. Seul *Brueelia cyclothorax* avait une proportion égale de femelles et de mâles. Des résultats similaires ont été rapportés dans de nombreux types d'arthropodes parasites. Les mâles peuvent être plus mobiles et plus petits que les femelles, et donc plus susceptibles de se briser ou de s'attaquer à l'hôte. On a également noté que les femelles vivaient plus longtemps que les mâles, ce qui pourrait expliquer la proportion plus élevée observée. Une autre explication est la proportion d'hôtes infectés (prolifération). Dans cette étude, la prévalence était faible, ce qui pourrait expliquer le biais féminin remarquable. Dans le cas de *Brueelia cyclothorax*, où une proportion similaire de mâles et de femelles ont été trouvés, cela peut s'expliquer par le mouvement élevé décrit pour ce pou, qui se reflète dans la prévalence plus élevée observée par rapport aux deux autres poux recueillis (Oyarzún-Ruiz et al. 2021).

## 4.2. Endoparasites :

### 4.2.1/ Répartition selon zones urbaines et non urbaines :

De nombreuses études et recherches sur la prévalence des Endoparasites chez les moineaux domestiques et leur présence dans différentes régions urbaines et les régions non urbaines. Ces études ont enregistré le graphique suivant :



**Figure 14 :** Colonnes graphiques montrant Prévalences des hémoparasites pour chaque auteur dans les zones urbaines et non urbaines

La figure (14) montrant les proportions des parasites trouvés dans le sang des moineaux domestiques dans les régions urbains et non urbains. le meilleur score à été enregistré à Magallanes et al. (2016), *Plasmodium/Heamoproteus* parasites dans les zones urbans estimés à 49,5% compensé par une faible proportion dans les zones non urbans jusqu'à 13,5%, le record de Bichet et al. (2014), dans une étude approfondie des parasites *Plasmodium* dans les zones urbans est de 35,41 et légèrement plus élevé dans les zones non urbans estimé à 39,42%. Selon Lima et al. (2010), dans les zones urbans, il a enregistré un ratio très faible de parasites *Plasmodium/Heamoproteus* estimé à 6,1% contrairement au record de Hamer et al.

(2013), ou deux types différents de parasites *Trypanosomes* étaient légèrement plus élevés que l'autre type estimé à 16,86% et le deuxième type de *Microfilaires* a enregistré un ratio très faible de 4,2%.

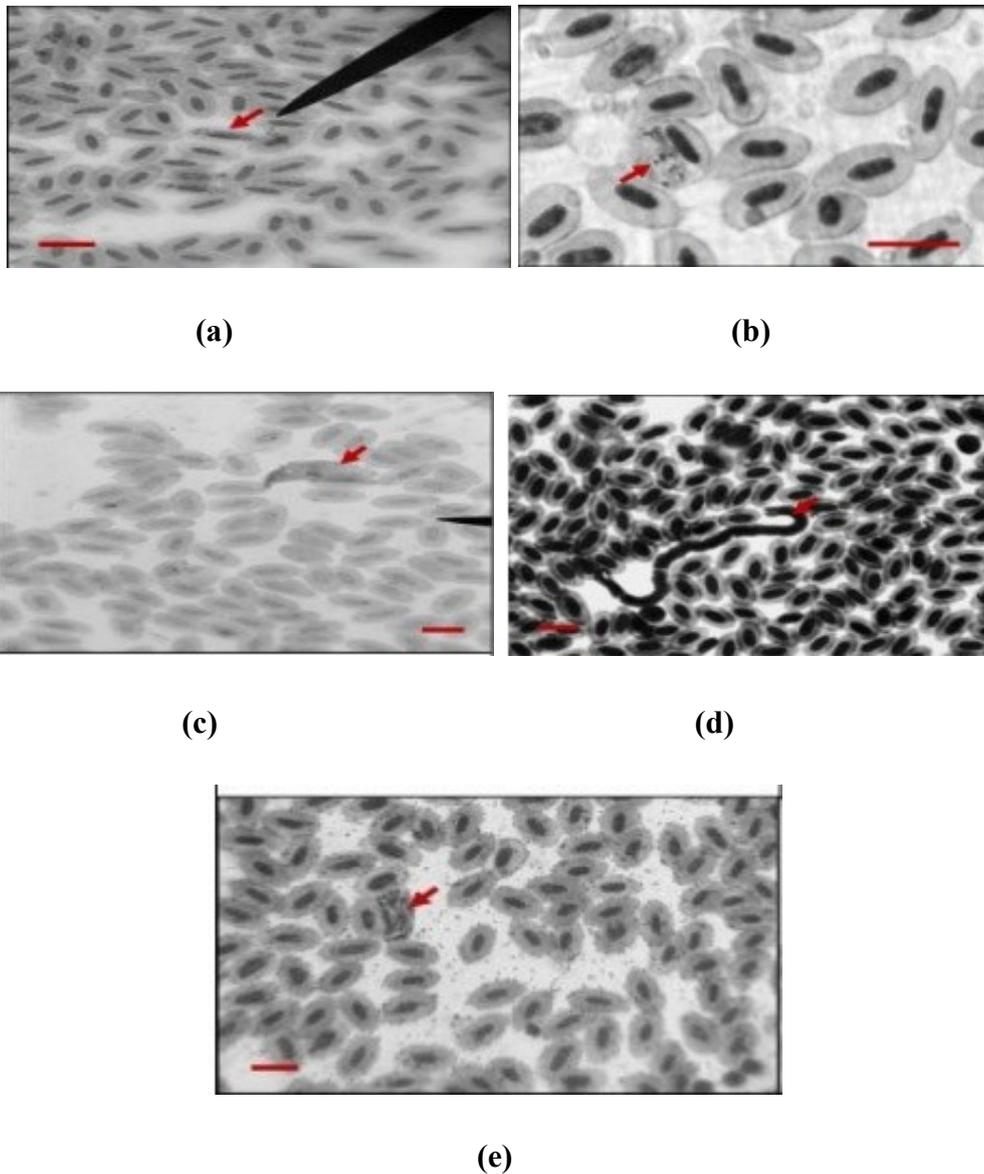
**Tableau 05:** nombre et proportion des oiseaux domestique infectés dans les régions urbains et non urbains par auteur

Auteur	Site	Parasites	N moineau domestique	Prévalence
Marcos Robalinho Lima et al. (2010)	Urbain	<i>Plasmodium</i> <i>/Heamoproteus</i>	4	6.1%
Hamer et al. (2013)	Urbain	<i>Microfilaires</i>	3	4.2%
		<i>Trypanosomes</i>	14	16.86%
Bichet et al. (2014)	Urbain	<i>Plasmodium</i>	16	35.41%
	Non urbain			39.42%
Magallanes et al. (2016)	Urbain	<i>Plasmodium</i> / <i>Heamoproteus</i>	57	49.5%
	Non urbain			13.5%
Neto et al. (2020)	Non urbain	<i>Plasmodium</i>	21	48.02%
		<i>Heamoproteus</i>		
		<i>Leucocytozoon</i>		

#### 4.2.2/ Identification les endoparasites :

##### 4.2.2.1. Genre des parasites :

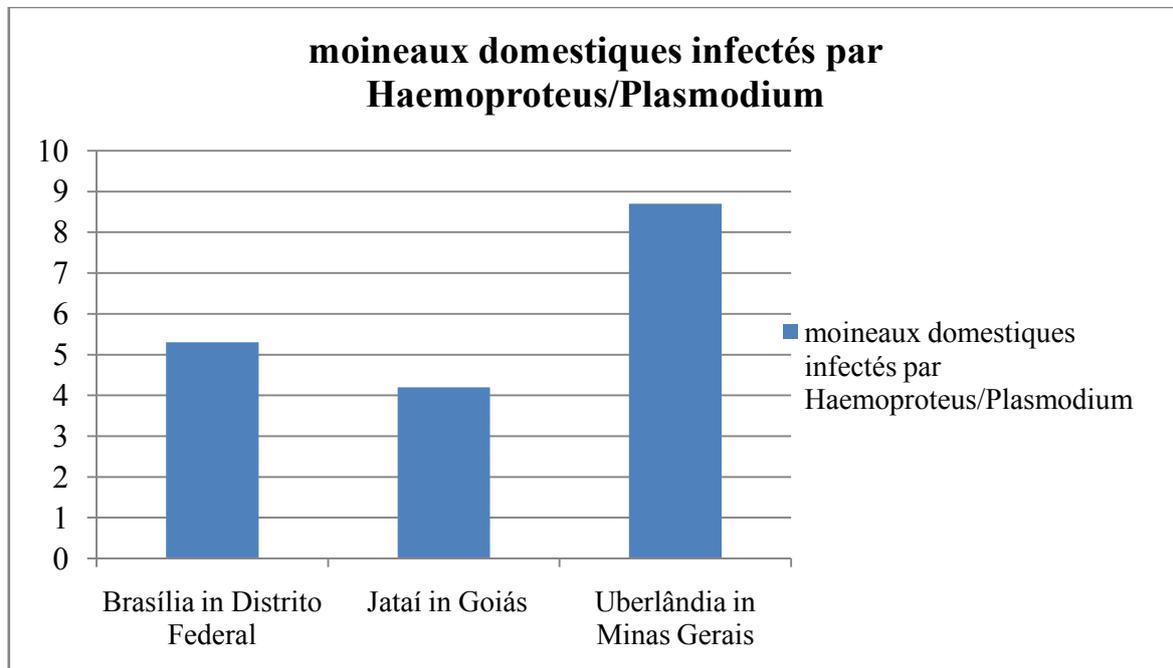
Au total 5 genres de parasites ont été identifiés, à savoir *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Trypanosome*, les *Microfilaires* et *Leucocytozoon*



**Figure 15:** hémiparasites d'un *Plasmodium* (a) ; *Haemoproteus* (b) ; *Trypanosoma* (c) ; *Microfilarie* (d) et *Leucocytozoon* (e) dans le sang (huile à immersion, objectif\*100)

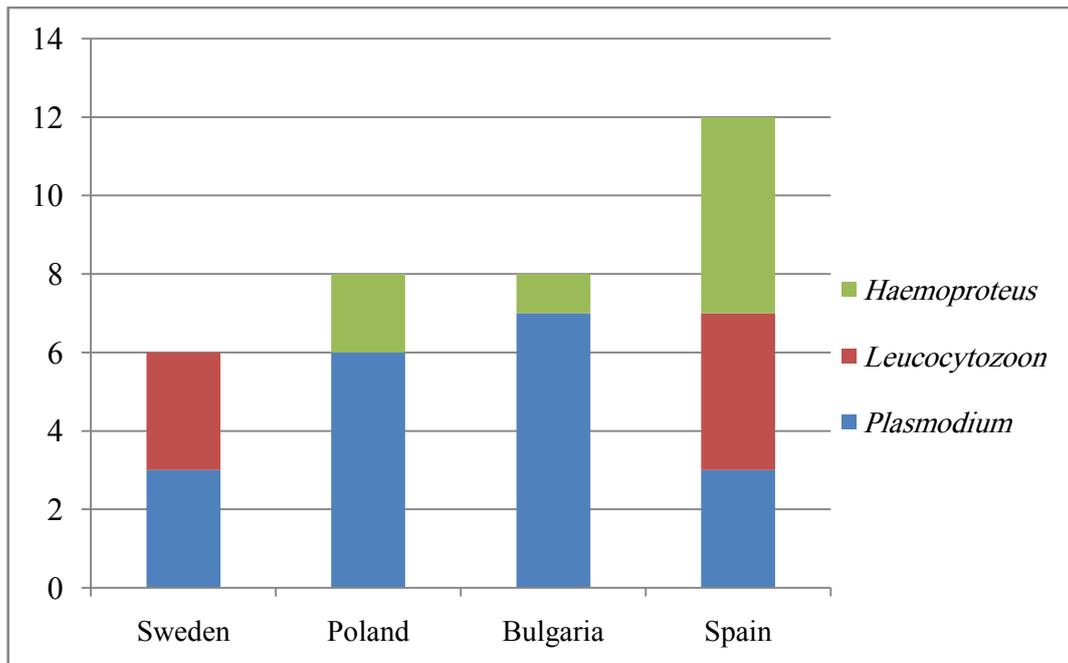
#### 4.2.2.2. Répartition selon les régions :

La prévalence des parasites trouvés chez les moineaux domestiques a été étudiée dans plusieurs régions différentes de chaque auteur.



**Figure 16:** Prévalence des moineaux domestiques et des oiseaux indigènes infectés par *Haemoproteus/Plasmodium* détectés par PCR nichée dans trois localités urbaines du centre du Brésil

La prévalence des parasites chez les moineaux domestiques variait de 4,2% à Jataí à Goiás à 5,3% à Brasilia à Distrito Federa à 8,7% à Uberlândia à Minas Gerais (Lima et *al.* 2010).

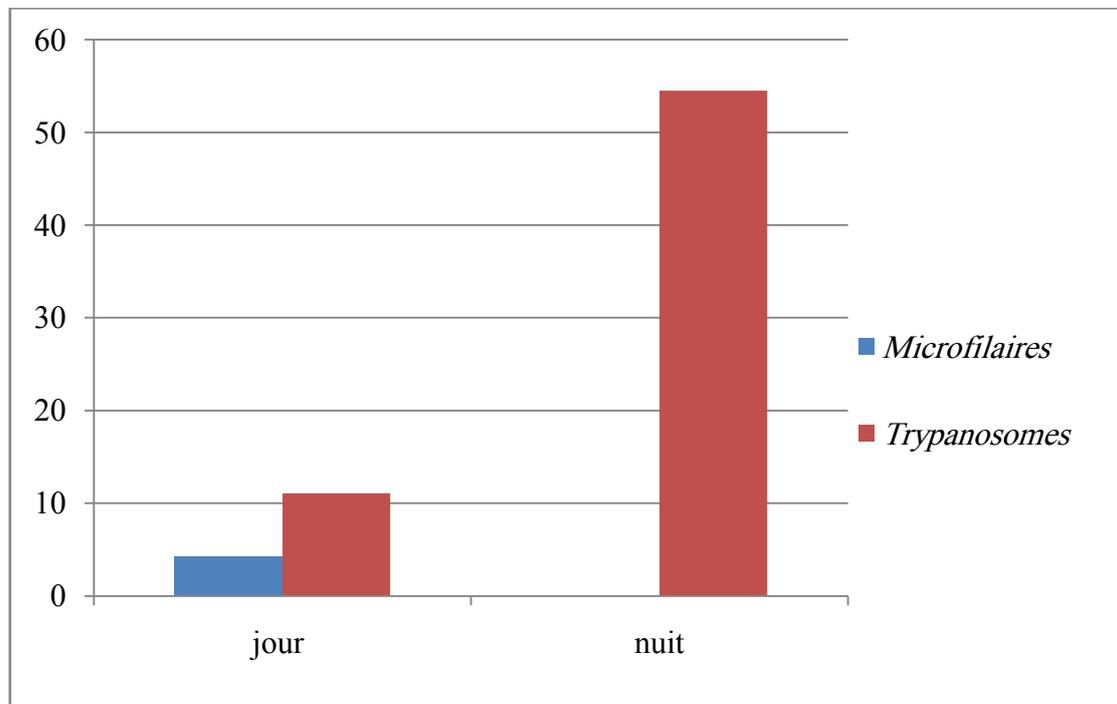


**Figure 17:** Nombre de lignées et prévalence globale des parasites hémostasies chez les moineaux domestiques, détectés par la méthode PCR imbriquée.

Elle a eu lieu presque exclusivement en Espagne; Alors que *Leucocytozoon* a été découvert seulement en Suède et en Espagne, ces sites ont été découverts qui ne partage aucune souche de ce sexe. La prévalence totale variait sensiblement entre les quatre pays, de 79,29% en Espagne à 50,58% en Bulgarie à 37,72% en Pologne à 13,27% en Suède. En outre, le nombre de souches perçues découvertes en Espagne était faible étant donné l'augmentation globale prévue de la diversité à mesure que la latitude diminuait (Neto et al. 2020).

#### 4.2.2.3. Répartition selon la période de capture:

La proportion de parasites trouvés chez les oiseaux domestiques à différentes périodes du jour et de la nuit a été étudiée pour voir l'impact du temps de capture sur la prévalence des parasites où ils ont enregistré :

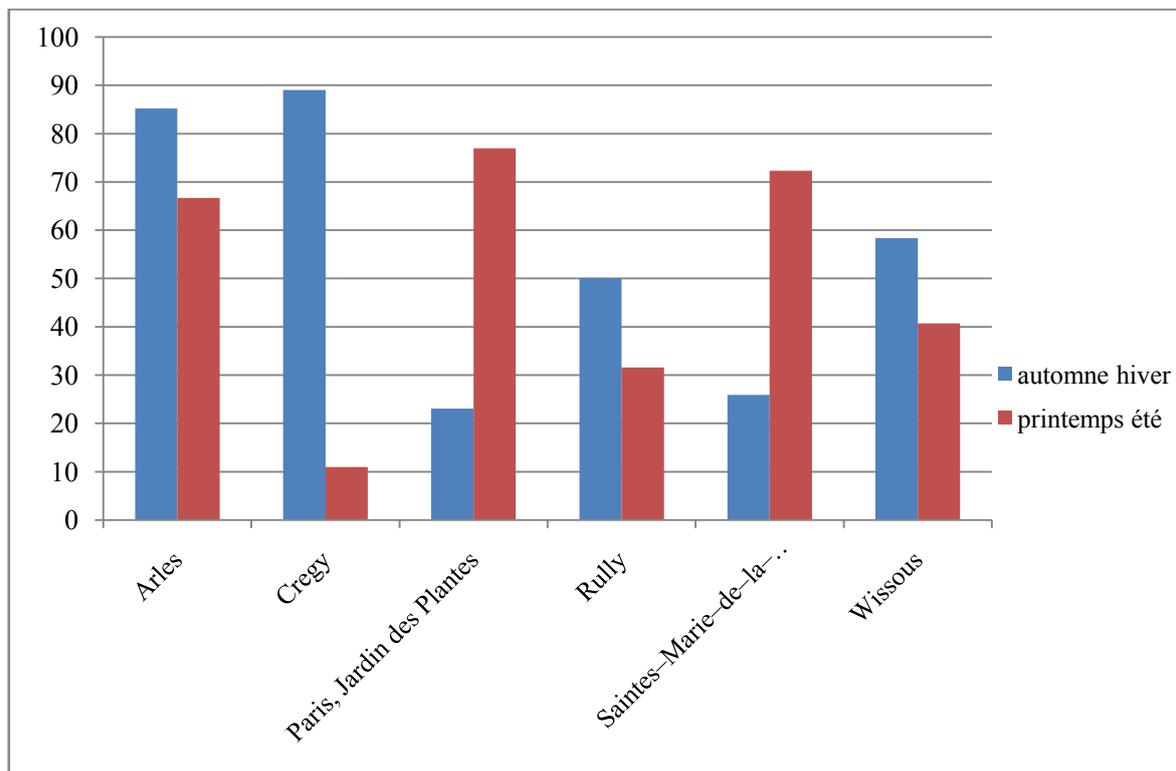


**Figure 18:** La propagation de la *Microfilarie* et de la *Trypanosomes* chez les oiseaux domestiques la nuit et le jour en utilisant la technologie centrifuge hématocrite dans la banlieue de Chicago, Illinois.

La figure (18) montre la prévalence des parasites des *Microfilaires* et des *Trypanosomes* la nuit et le jour où nous avons enregistré un rapport jour plus élevé de *Trypanosomes* 11.1% et *Microfilarie* un rapport de 4.2%. La nuit, nous n'avons enregistré aucun ratio avec les *Trypanosomes* par rapport aux *Microfilaires*, nous avons enregistré un pourcentage très élevé de 54,5% (Hamer et al. 2013)

#### 4.2.2.4. Répartition selon les saisons:

La proportion de parasites trouvés chez les moineaux domestiques a été étudiée à deux périodes différentes de l'automne à l'hiver et du printemps à l'été pour déterminer dans quelle mesure les différentes saisons sur la prévalence des parasites ont été enregistrées selon Bichet *et al.* (2014)

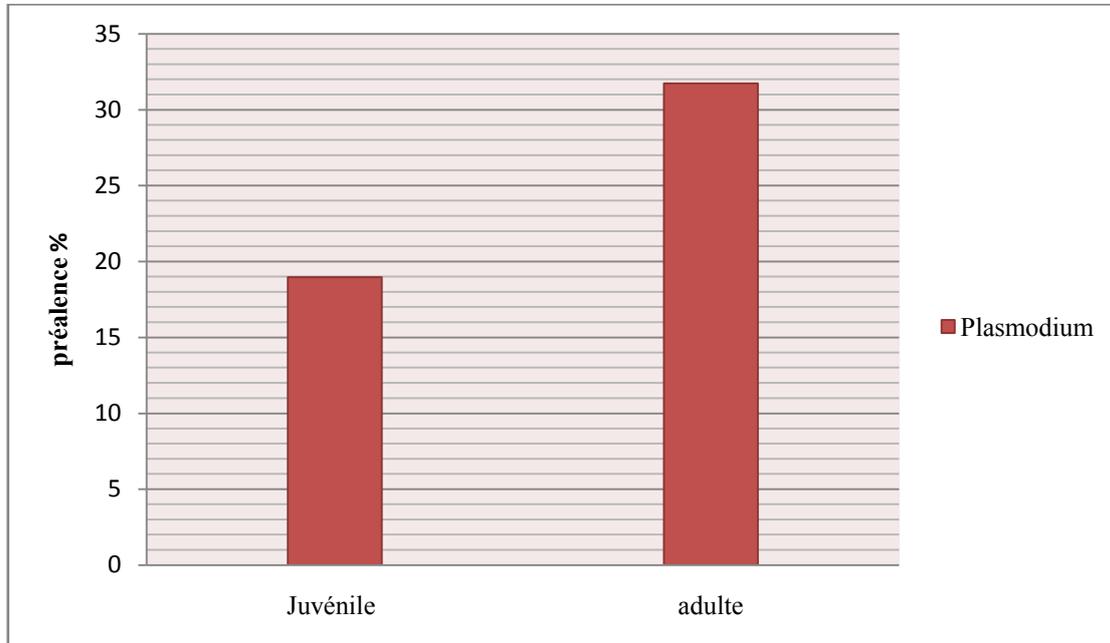


**Figure 19:** Colonnes graphiques de la prévalence des parasites chez les oiseaux domestiques dans différentes régions d'automne à hiver et de printemps à été

La figure (19) représentent des rapports de prévalence des parasites variables dans plusieurs régions en termes de périodes automne-hiver et de périodes printemps-été où l'on observe dans la région d' Arles la proportion de parasites en périodes automne-hiver est élevée 85.19% Par rapport à la période du printemps à l'été a diminué jusqu'à 66,67% Dans la région de Cregy aussi, le ratio était élevé dans la période automne-hiver 89,04% En revanche, la période estivale d' printemps-été atteinte 10,95%, dans la région Pari- Jardin des Plantes a été inversée au niveau le plus bas de la période automne-hiver 32,07% et a augmenté au cours de la période printanière d'été atteinte 76,92% , soit dans la région de Rully que nous avons enregistrée 50% à l'automne à l'hiver et diminué au printemps à l'été 31.58%, Nous avons enregistré un faible ratio dans la région de Saintes-Mar d'automne à hiver 28.89% et a

augmenté au printemps à été 72.29%, au dernier nous avons enregistré dans la région de Wissous des rapports de convergence entre les deux périodes où il était en automne à hiver 58.33% et légèrement diminué du printemps à l'été 40,74% (Bichet et *al.* 2014).

#### 4.2.2.5. Répartition selon l'âge :



**Figure 20:** Colonnes graphiques de la prévalence du *plasmodium* des parasites chez les oiseaux domestiques J et A.

La figure (20) représente la proportion de parasites *plasmodium* trouvés chez les moineaux domestiques et la différence dans leur prévalence entre les juvénile et adulte, où nous observons la proportion de *plasmodium* chez les moineaux adulte est élevée (31,73%) ou chez les moineaux juvénile faible (18,97%) (Bichet et *al.* 2014).

#### Discussion :

Selon Lima et *al.* (2010), Dans cette étude, il a été constaté que les moineaux domestiques présentés au Brésil une prévalence significativement plus faible de parasites sanguins que celle des espèces indigènes. Les études sur l'hémostomie des populations européennes ont présenté une prévalence parasitaire significativement plus élevée que les résultats de la prévalence parasitaire trouvés dans cette étude (Lima et *al.* (2010). Dans cette étude, la prévalence parasitaire était beaucoup plus faible (Lima et *al.* 2010), par conséquent, les moineaux domestiques au Brésil ont une prévalence parasitaire beaucoup plus faible par rapport aux moineaux domestiques en Europe. On pourrait supposer que les moineaux

domestiques au Brésil ont une prévalence plus faible de parasites sanguins en raison d'un manque de vecteurs appropriés pour compléter le cycle de vie du parasite. Des moineaux domestiques infectés par le *Plasmodium* ont été documentés dans le monde entier.

Le *Plasmodium* semble moins répandu chez les moineaux domestiques brésiliens que dans celles d'autres régions introduites. Bien que les échantillons positifs n'aient pas été séquencés par PCR. Aucune distinction ne peut être faite entre les infections perçues et les protéines sanguines. Cependant, il est encore possible de certifier que les moineaux domestiques au Brésil sont moins sensibles aux parasites de l'hémosporine. Par conséquent, la prévalence de l'homospories chez les oiseaux domestiques au Brésil semble être deux fois moins élevée que dans d'autres régions comme l'Amérique du Nord, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud. Ce qui peut être un indicateur d'une percée démographique possible, parce que les parasites sont responsables de la faible abondance, densité et prévalence de la population hôte (Lafferty et al. 2005 ; Anderson et mai 1978). Ainsi, si des parasites sont libérés, cela peut aider à expliquer la propagation rapide des moineaux domestiques au Brésil. Par exemple, l'*Haemoproteus* peut avoir des effets négatifs graves sur la condition physique de l'hôte et des effets importants sur la taille des groupes d'oiseaux hôtes après la reproduction (Marzal et al. 2005 ; Merino et al. 2000). Par conséquent, les moineaux domestiques exempts d'infections à *Haemoproteus* dans les zones introduites seront exempts des effets négatifs que les infections à *Haemoproteus* ont sur la santé de l'hôte.

Selon Hamer et al. (2013), De nombreuses études ont étudié la prévalence des nématodes microfilaires chez les oiseaux, indiquant des prévalences allant jusqu'à 20 % (Benedikt et al. 2009 ; Akinpelu, 2008 ; Sehgal et al. 2005 ; Hauptmanova et al. 2004 ; Dusek et Forrester, 2002 ; Rodriguez et Matta. 2001 ; Bennett et al. 1991; Greiner et al. 1975). La majorité de ces études ont examiné des frottis sanguins pour détecter la présence de microfilaires à l'aide de sang prélevé pendant la journée, ce qui pourrait entraîner une sous-estimation de la prévalence en raison de la périodicité des microfilaires. En outre, la plupart des études ont obtenu du sang de circulation périphérique, comme la veine brachiale, qui a été démontré que la prévalence des microfilaires était sous-estimée (Holmstad et al. 2003). Pour les oiseaux capturés la nuit et utilisant le sang du système circulatoire profond (c.-à-d. la veine jugulaire), ce qui fournit une mesure écologiquement pertinente de la prévalence du point de vue des arthropodes hématophages nocturnes. Les données indiquent également une hétérogénéité temporelle et selon l'âge de la prévalence des microfilaires. La présence de moineaux domestiques microfilarémiques en 2010, mais pas en 2011, donne à penser qu'il y a

eu plus de transmission dans la région d'étude en 2010 que en 2011 (Hamer et *al.* 2013). Les raisons en sont inconnues, mais l'hétérogénéité spatiale et temporelle des microfilaires chez les oiseaux de l'Ohio, aux États-Unis, a déjà été observée et on a émis l'hypothèse que la distribution des vecteurs et les habitudes de nidification des oiseaux sont des déterminants importants de la transmission (Robinson, 1961).

Selon Bichet et *al.* (2014), Quelques études ont mesuré les parasites et la prévalence de la même espèce parasite parmi les populations du même hôte. Ils montrent que dans un grand nombre de populations naturelles de moineaux domestiques, les caractéristiques de l'hôte, l'âge, le sexe et la longueur des ailes étaient corrélées avec la parasitémie de *Plasmodium*, mais pas avec la prévalence. Il y avait une différences dans les parasites du sang entre les sexes lors de l'interaction avec l'âge, où les femelles ont généralement plus de parasites du sang que les mâles. En plus de la forte proportion de parasites, cela devrait également conduire à une prévalence plus élevée chez les femmes que chez les hommes (Bichet et *al.* 2014). L'âge du Moineau domestique a également eu un effet sur la parasitémie de *Plasmodium*, les oiseaux d'un an abritant généralement une parasitémie plus élevée que les individus plus âgés, même si une différence quantitative entre les individus d'âges différents était liée au sexe (Bichet et *al.* 2014). Ces hôtes souffrent d'une parasitémie plus élevée que les individus qui ont déjà été exposés au parasite (Cellier-Holzem et *al.* 2010). La parasitémie était associée à la longueur des ailes de façon complexe. La longueur des ailes était positivement associée à la parasitémie en automne-hiver et négativement au printemps-été. Les individus qui muent des plumes plus longues pourraient être plus enclins à abriter un plus grand nombre de parasites en raison des besoins énergétiques de la mue. Cela demeure également un argument hypothétique qui nécessiterait une enquête plus approfondie (Bichet et *al.* 2014). Enfin, il n'y a aucune différence de prévalence et de parasitémie entre les habitats urbains et ruraux (Bichet et *al.* 2014).

Selon Neto et *al.* (2020). Cette étude sur la variation saisonnière des parasites les moineaux domestiques ont bénéficié d'un échantillonnage simultané à sites multiples et éloignés dans la région tempérée européenne. Cela a permis de comparer la prévalence et la diversité de ces parasites entre les emplacements, ainsi que les modèles de variation saisonnière entre les lignages, les espèces et les sites les plus courants. La diminution prévue de la prévalence et de la diversité des parasites croissants dans la latitude a été observée. Cependant, la diversité observée des parasites dépend fortement de la taille de l'échantillon des hôtes infectés, en particulier chez les hémospories pour lesquels il peut y avoir un très

grand nombre de lignées infecter la communauté d'oiseaux à un seul site et en déverser semble commun (Ellis et al. 2020 ; Neto et al. 2015). En outre, comme indiqué dans les résultats, il est probable que certaines lignées de *Plasmodium* ont été oubliées dans notre échantillon espagnol en raison de la sous-estimation des infections mixtes avec des parasites *Haemoproteus*. Par conséquent, la comparaison latitudinale de la diversité des parasites devrait être considérée comme provisoire, et les sites supplémentaires devraient finalement être pour randomiser les effets propres au site (p. ex., proximité de eau et température; Ferraguti et al. 2018 ; Loiseau et al. 2013; Lachish et al. 2011; Wood et al. 2007). Nous croyons que la méthode PCR nichée classique largement utilisé dans les études sur les parasites hémosporeidiens aviaires n'a peut-être pas détecté les infections mixtes. *Plasmodium* n'a pas été détecté en présence de parasites *Haemoproteus* par la PCR nichée. La raison cela semble être que la parasitémie de *Haemoproteus* est généralement beaucoup plus élevé que la parasitémie des parasites *Plasmodium* (Neto et al. 2020)

L'utilisation de la seule méthode PCR nichée peut conduire à de fausses inférences écologiques. Lorsque seuls les résultats de la PCR nichée ont été pris en compte, il est apparu que la probabilité d'être infecté par *Plasmodium* était plus élevée en hiver et diminuait au printemps/été, lorsque les infections à *Haemoproteus* augmentaient. Cela pourrait être interprété comme un cas de concurrence entre les parasites (Neto et al. 2020).

Les analyses révèlent des modèles de la diversité saisonnière des hémostatiques par la lignée parasite chez les moineaux domestiques. Cosgrove et al. (2008) avaient déjà montré que *Plasmodium* spp. Peut différer en saisonnalité au sein de Même site. Étonnamment, le En Espagne, la prévalence des parasites était plus variable d'une saison à l'autre que dans les pays les plus septentrionaux (Dowell. 2001; Lisovski et al. 2017 ; Cook et al. 1990). En conclusion, les données correspondent aux observations des différents chapitres entre les différentes espèces/parasites par Cosgrove et al. (2008), mais il existe également des tendances saisonnières conformes à celles décrites par Beaudoin et al. (1971). Il n'est pas possible de déduire les causes des variations saisonnières d'occurrence. Cependant, les résultats montrent que l'agrégation de différentes souches (même au sein du même genre), années et sites en statistique analyses est susceptible d'obscurcir leurs schémas d'occurrence (qui sont différentiellement influencée par l'abondance relative des parasites), ce qui rend les inférences écologiques difficiles. Mise en commun des parasites, dans particulier, devrait de préférence impliquer des différences de test entre lignages/espèces, et la reconnaissance que

les modèles sont principalement motivée par les lignées les plus communes, évitant l'extrapolation des résultats à l'ensemble de l'espèce ou du genre (Neto et *al.* 2020).

# **Conclusion**

### Conclusion :

Nous avons étudié la variabilité dans la prévalence et le parasitisme (ectoparasites, endoparasites : hémoparasites) dans le moineau domestique (*Passer domesticus*) dans un grand nombre de populations rurales et urbaines mais le parasitisme était significativement plus élevée chez les males chez les femelles que chez les adultes âgées d'un an par rapport aux ceux plus âgées. La prévalence et le parasitisme ne diffèrent pas selon le type d'habitat.

Dans cette étude, les moineaux domestiques ont été capturés dans plusieurs régions urbaine et rurales a l'aide de deux méthode filets japonais ou nichoir. à différentes périodes du jour et de la nuit. au long des saisons de l'année.

Les moineaux domestique peuvent être infectés par des ectoparasites qui existent à la surface du corps, en particulier les plumes des ailes, qui sont des arthropodes et peuvent être des poux ou des acariens. L'espèce dominance chez les oiseaux étudiés *Dermanyssus gallinae* Plus d'autres espèce (les Acariens : *Ornithonyssus bursa*, *Rhinonyssidae* gen., *Proctophyllodes truncatus* ) ( les poux : *Columbicola columbae*, *Brueelia cyclothorax*, *Myrsidea quadrifasciata*, *Menacanthus eurysternus* Burmeister ).

Les genres de hémoparasites la plus dominant chez le moineau sont Plasmodium, Haemoproteus avec autre genre Trypanosome, les *Microfilaires* et *Leucocytozoon*. Finalement, La variation de la zone urbaine ou rurale n'affecte pas l'infestation des moineaux domestiques par des parasites intérieurs ou extérieurs.

## **Liste des références**

## Liste des références

- Abdessamed, A. (2018). Identification des ectoparasites et des endoparasites chez le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de l'Est algérien. Oum el bouaghi, Oum el Bouaghi.
- Akinpelu, A. (2008). Prevalence and intensity of blood parasites in wild pigeons and doves (Family: Columbidae) from Shasha Forest Reserve, Ile-Ife Nigeria. *Asian J. Anim. Vet. Adv* , 109-114.
- Akrouf, F., A. B. (2001). Deuxième note sur le régime alimentaire des jeunes moineaux hybrides *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. *Agronomie* , 2-9.
- Anderson, R., & May, R. (1978). Regulation and stability of host-parasite population interactions I. Regulatory processes. *Journal of Animal Ecology* , 219-247.
- Anofel. (2014). Association française des enseignants de parasitologie et mycologie.
- Bassini-Silva R, J. F. (2019). Dermatitis in humans caused by *Ornithonyssus bursa* (Berlese 1888) (Mesostigmata: Macronyssidae) and new records from Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* , 134-139.
- Beaudoin, R. A. (1971). A model for the ecology of avian malaria. *J. Wild. Dis* , 5–13.
- Benedikt, V. B. (2009). Blood parasites (*Haemoproteus* and *microfilariae*) in birds from the Caribbean slope of Costa Rica. *Acta Parasitol* , 197-204.
- Bennett, G. G. (1991). Avian hematozoa from west central Bolivia. *J. Parasitol* , 207-211.
- Berggren, Å. (2005). Effect of the blood-sucking mite *Ornithonyssus bursa* on chick growth and fledging age. *New Zealand Journal of Ecology* , 243-250.
- Bush, A., Fernandez, J., Esch, G., & Glossary. (2001). In: *parasitism: The diversity and ecology of animal parasites* . 516-530. Cambridge University Press: Cambridge .
- C. Navarro, A. M. (2003). Dynamics of an immune response in house sparrows *Passer domesticus* in relation to time of day, body condition and blood parasite infection. *Oikos* , 292-293.
- Cellier-holzem, E. R.-S. (2010). Effect of repeated exposure to *Plasmodium relictum* (lineage SGS1) on infection dynamics in domestic canaries. *International Journal for Parasitology* , 1447–1453.
- Chiheb, K. (2017). Ecologie du Moineau Espagnol (*Passer hispaniolensis*, Temminck 1820) dans le Nord-Est Algérien. Université Badji Mokhtar –Annaba, Annaba.

- Christe, P. A. (1998). Immunocompetence and nestling survival in the house martin: The tasty chick hypothesis. *Oikos* , 175-179.
- Cicchino AC, C. D. (1998). Amblycera. In: Morrone JJ, Coscarón S. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Buenos Aires: Ediciones Sur , 84-104.
- Cook, S. G. (1990). Global seasonality of rotavirus infections. *Bull. World Health Organ* , 171–177.
- Coraline Bichet, G. S. (2014). Epidemiology of plasmodium relictum infection in the house sparrow. *Parasitology* , 60-63.
- Coraline BichetID, F. B. (2020). Physiological and morphological correlates of blood parasite infection in urban and non urban house sparrow populations. *Plos one* , 3-6.
- Cosgrove, C. W. (2008). Seasonal variation in Plasmodium prevalence in a population of blue tits *Cyanistes caeruleus* . *J. Anim.Ecol* , 540–548.
- Dowell, S. (2001). Seasonal variation in host susceptibility and cycles of certain infectious diseases. *Emerg. Infect. Dis* , 369–374.
- Dusek, R. F. (2002). Blood parasites of American crows (*Corvus brachyrhynchos*) and fish crows (*Corvus ossifragus*) in Florida. *USA Comp.Parasitol* , 92-96.
- Ellis, V. H.-Å. (2020). Explaining prevalence, diversity and host specificity in a community of avian haemosporidian parasites. *Oikos* .
- Elnour Abdelmageed, M. A. (2018). Survey of External parasites of House sparrows (*Passer domesticus*) in Hail Region, Saudi Arabia. *Advances in BioResearch* , 62-65.
- Evans, A., Poiani, A., & Goldsmith, M. (1999). Ectoparasites of house sparrows (*Passer domesticus*): an experimental test of the immunocompetence handicap hypothesis and a new model. *Behav Ecol Sociobiol* , 231-233.
- Fairn ER, H. M. (2014). Ectoparasites of nestling European starlings (*Sturnus vulgaris*) from a nest box colony in Nova Scotia, Canada. *J Acad Entomol Soc* , 19-22.
- Ferraguti, M. M.-d. (2018). Ecological determinants of avian malaria infections: an integrative analysis at landscape, mosquito and vertebratecommunity levels. *J. Anim. Ecol.* , 727–740.
- Gabriel L. Hamer, T. K.-M. (2013). Prevalence of filarioid nematodes and trypanosomes in American robins and house sparrows, Chicago USA. *International Journal for Parasitology:Parasites and Wildlife* , 43-47.
- Galloway TD, L. R. (2015). Seasonal population dynamics of four species of chewing lice (Phthiraptera: Menoponidae, Philopteridae) on feral pigeons (Aves: Columbiformes: Columbidae). *Can Entomol* , 712-722.

- Greiner, E. B. (1975). Distribution of the avian hematozoa of North America. *Can. J. Zool* , 1762–1787.
- Guezou.O, S. ., (2010). Estimation des dégats dus au moineau hybride passer domesticus x P. hispaniolensis sur les dattes (phoenisc dactylifera) dans deux palmeraies a ouargla. *Zologie Agricole* , 3-9.
- Hauptmanova, K. B. (2004). Haemoproteids and microfilariae in hawfinches in the Czech Republic. *Helminthologia* , 125-133.
- Holmstad, P. A. (2003). Standard sampling techniques underestimate prevalence of avian hematozoa in willow ptarmigan (*Lagopus lagopus*) . *J. Wildl. Dis* , 354-358.
- J, D. P. (2010). *Guid des oiseaux*. Paris: 8ème édition.
- J, M., Guillot.G, & Norwood.J. (2017). *Le guide des oiseaux de france*. France.
- Júlio Manuel Neto, S. M. (2020). Seasonal dynamics of haemosporidian (Apicomplexa, Haemosporida) parasites in house sparrows *Passer domesticus* at four European sites:comparison between lineages and the importance of screening methods. *International Journal for Parasitology* , 524-531.
- Krisztián Szabo, A. S. (2008). Adaptive host-abandonment of ectoparasites before fledging within-brood distribution of nest mites in house sparrow broods. *The journal of parasitology* , 1039-1042.
- Lachish, S. K. (2011). Infection dynamics of endemic malaria in a wild bird population: parasite species dependent drivers of spatial and temporal variation in transmission rates. *J.Anim. Ecol* , 1207–1216.
- Lafferty K.D., S. K. (2005). The role of infectious diseases in natural communities:what introduced species tell us. In: (Eds. D.F. Sax, J.J. Stachowicz and M.S. Gaines) *Species invasions: insights intoecology, evolution, and biogeography*. Sinauer Associates , 111-134.
- Levesque.A, & Clergeau.P. (2002). Une nouvelle espèce invasive en Guadeloupe: Le moineau domestique . *Ornithologie* , 1-23.
- Lisovski, S. H. (2017). Geographical variation in seasonality and its influence on the dynamics of an infectious disease . *Oikos* , 931–936.
- Lochmiller, R. L. (1996). Immunocompetence and animal population. *Oikos* 76 , 594-602.
- Long, J. (1981). *Introduced birds of the world: The worldwide history, distribution, and influence of birds*. London, Universe Books , 528.
- Luciana Siqueira Silveira dos Santos, C. S. (2020). Mites Macronyssidae parasites of *Passer domesticus* (Linnaeus,1758) (Passeriformes: Passeridae) in the Southern of Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências* , 2-7.

- Macaire, N. (2006). Le moineau domestique. *Orthinologie* , 1-2.
- Marcos Robalinho Lima, L. S. (2010). Low prevalence of haemosporidian parasites in the introduced house sparrow (*Passer domesticus*) in Brazil. *Versita* , 298-302.
- Martel.L, & Chass.R. (2005). Paramètres d'exposition chez les oiseaux: moineau domestique . Mémoire du développement et parcs du Québec .
- Marzal A., L. F. (2005). Malarial parasites decrease reproductive success: an experimental study in a passerine bird. . *Oecologia* , 541-545.
- Mašán P, F. P. (2014). A review of the ectoparasitic mites (Acari: Dermanyssoidea) associated with birds and their nests in Slovakia, with notes on identification of some species. *Zootaxa* , 77-100.
- Merino S., M. J. (2000). Are avian blood parasites pathogenic in the wild? A medication experiment in blue tits (*Parus caeruleus*). *Proceedings of the Royal Society of London, Series B-Biological Sciences* , 2507-2510.
- Møller, A. P. (1990). Effects of a haematophagous mite on the barn. *Evolution* 44 , 771-784.
- Morlot, E. (2011). Parasitoses zoonotiques a incidence dermatologique chez l'homme. France, Université Henri Poincare- Nancy I.
- MP, M.-M. (2006). Diversidad y distribucion de las especies de Mallophaga (Insecta) en Aves y Mamíferos de la comunidad de Madrid. *Graellsia* , 21-32.
- Neto, J., Pérez-Rodríguez, A., Haase, M., Flade, M., & Bensch, S. (2015). Prevalence and diversity of Plasmodium and Haemoproteus parasites in the globally-threatened quatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Parasitology* , 1183–1189.
- Oliveira CB, T. A. (2012). Parasitismo do ácaro *Ornithonyssus bursa* em humanos no sul do Brasil. *Acta Sci Vet* , 1091.
- Pablo Oyarzún-Ruiz, G. C.-d.-A. (2021). Parasitic fauna of the invasive house sparrow (*Passer domesticus*) from Ñuble region, Chile: an example of co-introduced parasites. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology* , 3-12.
- Robinson, E. (1961). Incidence of microfilariae in some Ohio birds and data on the habits of a possible vector. *J. Parasitol* , 441-444.
- Rodriguez, O. M. (2001). Blood parasites in some birds from eastern plains of Colombia. *Mem.Inst. Oswaldo Cruz* , 1173–1176.
- Roulin, A. M. (2003). Which chick is tasty to ectoparasites? The importances of host immunology vs parasite life history. *Journal of Animal Ecology* , 75-81.

- Saadia, Z. A. (2021, Juillet 03). Contribution à l'étude du parasitisme du moineau hybride (*Passer domesticus* x *Passer espagnolensis*). Biskra, Département des sciences de la nature et de la vie.
- Sehgal, R. J. (2005). Molecular evidence for host specificity of parasitic nematode microfilariae in some African rainforest birds. *Mol. Ecol* , 3977–3988.
- Sergio Magallanes<sup>1</sup>, A. P.-L. (2016). Volume and antimicrobial activity of secretions of the uropygial gland are correlated with malaria infection in house sparrows. *Parasites & Vectors* , 2-6.
- Srivastava.S, S. N. (1975). Sparrow bouche. *Zoology* , 325-332.
- Summers-smith, D. (1963). The house sparrow. Collins, St. James's Place, London, U.K. 259.
- TD, G. (2005). Ectoparasites from native and introduced birds from Christchurch and surrounding areas, New Zealand. *Tuhinga* , 12-20.
- Vincent, 2. (2005). Investigating the causes of the decline of the urban house sparrow *passer domesticus* population in britain. Thèse doctorat, R.S.P.B. And mont university .
- Wangrawa, G. (2010). Effets des ectoparasites sur la productivite de la volaille en elevage traditionnel. diplôme d'ingenieur du developpement rural. universite polytechnique de bobo-dioulasso , Burkina faso.
- Weddle, C. B. (2000). Effects of ectoparasites on nestling body mass in the house sparrow. *The Condor* , 685-687.
- Wood, M., Cosgrove, C., Wilkin, T., Knowles, S., Day, K., & Sheldon, B. (2007). Within-population variation in prevalence and lineage distribution of avian malaria in blue tits, *Cyanistes caeruleus*. *Mol. Ecol* , 3263–3273.

## ملخص :

من خلال دراستنا، قمنا بتجميع العديد من المقالات التي تركز على تحديد الطفيليات التي تصيب العصفور الهجين، وهي الطفيليات الخارجية والطفيليات الداخلية في الدم في العديد من المناطق الحضرية والريفية.

تظهر النتائج أن غزو العصفور بأنواع مختلفة من الطفيليات بنسب متفاوتة تتراوح من مرتفعة ومتوسطة إلى منخفضة في كلتا المنطقتين. احد اهم الطفيليات الخارجية التي تؤثر على هذا العصفور *demanysus gallinae* و الداخلية Plasmodium/ Heamoproteus. تظهر الدراسات عدم وجود فرق كبير بين طفيليات العصفور في المناطق الحضرية وغير الحضرية .

كلمات مفتاحية : عصفور هجين, طفيليات خارجية , طفيليات داخلية , حضرية, ريفية.

## RESUME :

À travers notre étude, nous avons synthétisé plusieurs articles axés sur l'identification de des parasites qui infectent le moineau hybride à savoir des ectoparasites et les endoparasites du sang dans plusieurs zones urbaines et rurales.

Les résultats montrent que l'infestation de moineaux avec différents types de parasites avec des ratios variables allant de élevé, moyen à faible dans les deux régions. L'un des ectoparasites les plus importants affectant ce moineau est *Dermanyssus gallinae* et les endoparasites Plasmodium/ Heamoproteus. Les études ne montrent pas de différence significative entre le parasitisme des moineaux dans des régions urbaines et non urbaines.

**Mots clés:** moineau hybride, Ectoparasites, Endoparasites, urbaines, rurales.

## SUMMARY:

Through our study, we have synthesized several articles focusing on the identification of parasites that infect the hybrid sparrow, namely ectoparasites and blood endoparasites in several urban and rural areas.

The results show that sparrow infestation with different types of parasites with varying ratios ranging from high, medium to low in both regions. One of the most important ectoparasites affecting this sparrow is *Dermanyssus gallinae* and the endoparasites Plasmodium/ Heamoproteus. Studies show no significant difference between sparrow parasitism in urban and non-urban areas.

**Keywords:** hybrid sparrow, Ectoparasites, Endoparasites, urban, rural.