

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Mémoire de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie
Filière: Sciences Biologiques
Spécialité/Option Parasitologie
Département: Biologie

Etude parasitaire des oiseaux nicheurs dans la région de Guelma:
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus*.

Présenté par:

- BERHAIL Romaisa
- BOUCHAHDANE Zahra
- CHOUDRIA Manel

Devant le jury composé de :

Président	Mr. BENYOUNES Abdelaziz	Professeur	Université de Guelma
Examinatrice	Mme. DJEBIR Somia	Maître de Conférences –B-	Université de Guelma
Encadreur	Mr. RAMDANI Kamel	Maître de Conférences –B-	Université de Guelma

Année universitaire: 2020-2021

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu, le tout-puissant qui nous a donné le courage et la patience pour l'élaboration de ce travail.

Nous tenons à remercier **Monsieur BENYOUNES Abdelaziz**, Professeur à l'Université 8 Mai 1945-Guelma, d'avoir accepté de présider le jury.

Nous remercions vivement **Madame DJEBIR Somia**, Maître de conférences à l'Université 8 Mai 1945-Guelma, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **Monsieur RAMDANI Kamel**, Maître de conférences à l'Université 8 Mai 1945-Guelma, qui nous a donné l'opportunité de diriger ce travail. Nous remercions pour le partage des savoirs de la connaissance avec nous, pour la patience et la confiance, pour la disponibilité et de son aide durant la réalisation de ce travail.

Nous remercions très respectueusement **Monsieur CHEMAM Mabrouk**, Professeur et chef de département de Biologie à l'Université 8 Mai 1945-Guelma.

Nous tenons aussi à remercier les personnels des laboratoires de l'Université 8 Mai 1945-Guelma et particulièrement **Madame Houda** et **Madame Louiza** pour leurs aides.

Enfin, nous adressons nos remerciements à tous nos professeurs et les enseignants de la faculté SNV/STU, et spécialement à **Monsieur KSOURI Samir**, **Madame CHERAIRIA Mouna** et **Madame ZERGUINE Karima**.

DEDICACE

Avant tout je rends à Dieu de m'avoir donné la force et le courage d'achever ce travail, malgré toutes les difficultés traversées.

Je dédie ce modeste travail à:

Ma mère, ma première source de tendresse d'assistance d'inspiration et de sacrifices. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra jamais exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

À 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.

À mon cher frère Mouade .

À mes chères sœurs Nouria, Zahra, Amina et Aya.

À mes trinômes BOUCHAHDANE Zahra et CHOUADRIA Manel. Je le remercie pour le courage qu'elles m'ont donné et tous les moments qu'ont passés ensemble.

À mes merveilleux collègues et amis: Zahra, Warda, Karima et Kenza.

Enfin, à toute la promotion de la parasitologie 2021.

BERHAIL Romaiassa

DEDICACE

À l'aide de Dieu tout-puissant, qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce modeste travail et sérieux travail que je dédie à :

Ma chère mère, la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur. Tout ce que je peux t'offrir ne pourra jamais exprimer l'amour et la reconnaissance que je te porte.

Mon père, qui peut être fière et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie

À ma chère sœur Saïda et bien sûr mes chers frères walid et Lotfi

À mes cousins, mes cousines et toute ma grande famille pour leur encouragement.

À mes trinômes BERHAI Roumaïsa et CHOUADRIA Manel qui m'ont forent soutenues dans les moments durs, et je les remercie énormément pour les années qu'on a passées ensemble.

À tous mes amis et particulièrement Chahira, Zahra, Kanza, karima et Nadjatte.

La plus ancienne et la coutume de l'ami allaient m'aider moralement et guider à chaque fois et mes supporteurs « Samir et Tarek ».

À toute la promotion de parasitologie 2021

Enfin à toutes les personnes qui m'ont aidé et participé dans ce travail et tous ceux qui me sont chers.

BOUCHAHDANE Zahra

DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à deux honorables personnes qui méritent infiniment à mes très chers parents, pour leur affection et leur encouragement, que Dieu les gardes en bonne santé toujours.

À mes frères Mouhamed, Fahd et Moncef.

À ma chère sœur Rouza.

À mon cher grand-père Jaloul et ma chère grand-mère Hada. Que Dieu les gardes en bonne santé.

À toute la famille surtout mon oncle Hafid.

À mes chères amis Karima, Zahra, Roumaisa, Chaima, Basma et Kenza. Merci pour tous les bons moments que j'ai passés avec vous.

Enfin, à toute la promotion de la parasitologie 2021.

CHOUADRIA Manel

Résumé

Cette étude a été réalisée au cours de la période de reproduction (Début du mois d'Avril jusqu'à la fin du mois de Mai 2021) au niveau d'Ain El Houta (Commune de Ras El Agba, Daïra Aïn Hessania, Willaya de Guelma), sur les hémoparasites des oiseaux nicheurs dans la région de Guelma: Cas du Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus*.

Les résultats obtenus montrent qu'il n'existe aucune différence significative entre les deux sexes dans tous les paramètres morphométriques. La lecture microscopique des frottis sanguins révèle que la prévalence totale est de 84,62 %. Chez les deux sexes la prévalence des hémoparasites est importante, avec une dominance d'*Haemoproteus sp.* et de *Plasmodium sp.* (81,25 % pour les mâles et 70 % pour les femelles). Le *Leucocytozoon sp.* et le *Trypanosoma sp.* sont absents. L'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites est très faible (0,0002 pour la *Microfilaria sp.* et 0,0009 pour l'*Haemoproteus sp.* et le *Plasmodium sp.*). L'analyse des données présente aucune corrélation entre l'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites et les paramètres morphométriques des adultes.

Mots clés: *Passer domesticus tingitanus*; Paramètres morphométriques; Hémoparasites; indices parasitaire; Impact de la charge parasitaire sur les paramètres morphométriques.

Abstract

This study was carried out during the breeding season (beginning of April until the end of May 2021) at the level of Ain El Houta (Commune of Ras El Agba, Daïra of Aïn Hessania, Willaya of Guelma), on the hemoparasites of the breeding birds in the region of Guelma: Case of the House sparrow *Passer domesticus tingitanus*.

The results obtained show that there is no significant difference between the two sexes in all morphometric parameters. The microscopic reading of the blood smears reveals that the total prevalence is 84.62 %. In both sexes the prevalence of hemoparasites is important, with a dominance of *Haemoproteus sp.* and *Plasmodium sp.* (81.25 % for males and 70 % for females). *Leucocytozoon sp.* and *Trypanosoma sp.* are absent. The mean parasite intensity of hemoparasites is very low (0.0002 for *Microfilaria sp.* and 0.0009 for *Haemoproteus sp.* and *Plasmodium sp.*). The analysis of the data presents no correlation between the mean parasite intensity of hemoparasites and morphometric parameters of adults.

Key words: *Passer domesticus tingitanus*; Morphometric parameters; Hemoparasites; Parasite indices; Impact of parasite load on morphometric parameters.

الملخص:

أجريت هذه الدراسة خلال موسم التكاثر (بداية من شهر أبريل إلى نهاية شهر ماي 2021)، على مستوى عين الحوتة (بلدية رأس العقبة، دائرة نيع تيناسح، ولاية قالمة)، حول طفيليات الدم للطيور المعششة في منطقة قالمة: حالة العصفور الدوري *Passer domesticus tingitanus*. بينت النتائج المتحصل عليها أنه لا يوجد فرق ملحوظ بين الجنسين فيما يخص جميع المعايير المورفومترية. والقراءة المجهرية لشرائح الدم أظهرت أن نسبة الانتشار الكلي هي 84,62%. ونسبة انتشار الطفيليات الدموية مرتفعة عند الجنسين، مع سيادة لكل من *Haemoproteus sp.* و *Plasmodium sp.* (81,25% عند الذكور و 70% عند الإناث). أما بالنسبة لـ *Leucocytozoon sp.* و *Trypanosoma sp.* فهما غائبتان. ومتوسط شدة الطفيليات الدموية منخفض جدا (0,0002 لـ *Microfilaria sp.* و 0,0009 لـ *Haemoproteus sp.* و *Plasmodium sp.*). تحليل المعطيات لم يظهر أي ارتباط بين متوسط شدة الطفيليات الدموية والمعايير المورفومترية للبالغين.

الكلمات المفتاحية: *Passer domesticus tingitanus*; المعايير المورفومترية; طفيليات الدم; مؤشرات الحمولة الطفيلية; تأثير مؤشرات الحمولة الطفيلية على المعايير المورفومترية.

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Situation géographique de la wilaya de Guelma (Sadaoui et Hamlaoui, 2018).	3
2	Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'étude.	5
3	Situation de Guelma dans le climagramme d'Emberger.	6
4	Aire de répartition géographique du Moineau domestique <i>Passer domesticus</i> (Cramp et Perrins, 1994).	8
5	Localisation de site d'étude.	10
6	Technique de réalisation d'un frottis sanguin.	11
7	Masse corporelle entre les deux sexes.	13
8	Longueur du bec entre les deux sexes.	13
9	Largeur du bec entre les deux sexes.	14
10	Hauteur du bec entre les deux sexes.	14
11	Longueur du tarse entre les deux sexes.	15
12	Longueur de l'aile entre les deux sexes.	15
13	Prévalence des hémoparasites des adultes capturées.	17

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Valeurs moyennes mensuelles de la Précipitations, Températures et Humidités de l'air, enregistrées à Guelma en 2002 jusqu'à 2015.	4
2	Indice d'aridité de De-Martonne de la région d'étude.	5
3	Intensité parasitaire moyenne des adultes capturés.	18
4	Corrélation entre l'intensité parasitaire moyenn des hémoparasites et les paramètres morphologiques.	19

LISTE DES PHOTOS

N°	Titre	Page
1	Macrogamétocytes d'un <i>Haemoproteus sp.</i> dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 µm, (huile à immersion, Objectif x100).	16
2	Microgamétocytes d'un <i>Plasmodium sp.</i> dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 µm, (huile à immersion, Objectif x100).	16
3	<i>Microfilaria sp.</i> dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 µm, (huile à immersion, Objectif x100).	17

TABLE DES MATIERES

	<i>Remerciements</i>	i
	<i>Dédicaces</i>	ii
	<i>Résumé</i>	v
	<i>Abstract</i>	vi
	<i>المخلص</i>	vii
	<i>Liste des figures</i>	viii
	<i>Liste des tableaux</i>	ix
	<i>Liste des photos</i>	x
	<i>Table des matières</i>	xi
I.	INTRODUCTION	01
II.	MATERIEL ET METHODES	03
II.1.	Situation Géographique de la région d'étude	03
II.2.	Caractères climatiques de la région d'étude	03
II.2.1.	Pluviométrie	03
II.2.2.	Températures	04
II.2.3.	Humidité	04
II.3.	Synthèse climatiques de la région d'étude	04
II.3.1.	Indice d'aridité de De Martonne	04
II.3.2.	Diagramme Ombrothermique de Gaussen	05
II.3.3.	Climagramme d'Emberger	06
II.4.	Présentation de modèle hôte	07
II.5.	Présentation des modèles parasites (Hémoparasites) commun chez les oiseaux	08
II.6.	Méthodologie générale	09
II.6.1.	Site d'étude	09
II.7.	Méthodologie d'étude des hémoparasites	10
II.7.1.	Capture des adultes	10
II.7.2.	Prélèvement sanguin	10
II.7.3.	Préparation du Frottis sanguin	10
II.7.4.	Evaluation quantitative des hémoparasites	11
II.8.	Identification des hémoparasites	11

II.9.	Indices d'analyse de la charge parasitaire	12
II.9.1.	Prévalence	12
II.9.2.	Intensité parasitaire moyenne	12
II.10.	Analyse statistique des données	12
III.	RESULTATS	13
III.1.	Paramètres morphométriques des adultes	
III.1.1.	Masse	13
III.1.2.	Longueur du bec	13
III.1.3.	Largeur du bec	14
III.1.4.	Hauteur du bec	14
III.1.5.	Longueur du tarse	15
III.1.6.	Longueur de l'aile	15
III.2.	Etude des hémoparasites des adultes	16
III.2.1.	Identification des hémoparasites	16
III.2.2.	Quantification des hémoparasites	17
III.2.2.1.	Prévalence	17
III.2.2.2.	Intensité parasitaire moyenne	18
III.2.3.	Interactions parasites-hôtes	18
IV.	DISCUSSION	20
V.	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	22
VI.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	23

I. INTRODUCTION

Les animaux qui vivent à l'état sauvage sont régulées par plusieurs facteurs (biotiques et abiotiques). Les parasites représentent un de ces facteurs biotiques. Ces derniers modifient profondément la biologie de leur hôte, leur croissance, leur vulnérabilité aux prédateurs, leur valeur sélective, leur comportement, leur distribution et l'évolution de leur sexualité (**Blondel, 1995**).

La diversité des parasites est immense et il existe de nombreuses définitions plus ou moins spécialisées en fonction du domaine d'étude. D'une manière générale le parasitisme n'est que l'une des formes d'association entre deux organismes (**Combes, 1995**). En effet, comme la symbiose ou le commensalisme, le parasitisme est une relation hétérospécifique qui implique des interactions étroites et durables entre les partenaires de l'association. Dans ce contexte, les parasites peuvent être définis comme des organismes présents durant un temps donné dans ou sur un autre organisme « l'hôte », dont ils obtiennent tout ou partie des nutriments qui leur sont nécessaires et auquel ils ont le potentiel de nuire (**Combes, 1995**).

Les parasites se subdivisent en deux catégories, selon leur taille, on distingue les micro-parasites (virus, bactéries, champignons et protozoaires) et les macro-parasites (helminthes, insectes, acanthocephala et hirundinea), et selon leur localisation au sein de leur hôte, on distingue les ectoparasites qui sont confinés à l'extérieur du corps de leur hôte (téguments et phanères), les mésoparasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire et système digestif) et les endoparasites qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire et cellules) (**Blondel, 1995; Bush et al., 2001; Barroca, 2005**).

Parmi les espèces hôtes les plus fréquemment infestées, les oiseaux sont de bons modèles biologiques pour identifier et quantifier les parasites en général et les hémoparasites en particulier (**Valkiūnas, 2005**). En effet, plusieurs travaux ont été réalisés sur les hémoparasites des oiseaux dans diverses régions comme la Madagascar (**Raharimanga et al., 2002**), la France (**Barroca, 2005**), et comme l'Algérie, les Aurès et les Oasis de Biskra (**Adamou, 2011**), à Laghouat (**Kada et Loubachria, 2012; Boulerba et Kemiti, 2013**), à Aflou (**Kouidri, 2013**), à Guelma (**Boudjenah, 2015; Himeur et Zeraoula, 2016**) et au niveau du Parc National d'El-Kala (**Ramdani, 2021**), ont décrit la présence de plusieurs genres de parasites unicellulaires (*Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Plasmodium* et *Trypanosoma*) et pluricellulaires (*Microfilaria*).

INTRODUCTION

Le présent travail est structuré en trois chapitres; le premier expose d'une part les matériels et les méthodes utilisés, à savoir la région d'étude avec la situation géographique, les caractères et la synthèse climatiques et d'autres, une généralité sur le modèle hôte, leur description, leur répartition, ainsi que les techniques utilisées sur le terrain et au laboratoire sont énoncées. Le deuxième est consacré aux résultats obtenus. Il expose les données obtenues sur les paramètres morphométriques des adultes capturés, identification et quantification des hémoparasites, ainsi que les interactions parasites-hôtes déterminées. Dans le troisième et le dernier chapitre, les résultats obtenus sont discutés par rapport aux données antérieures disponibles. Enfin, une conclusion générale des principaux résultats obtenus ainsi que des perspectives émises clôturent cette étude.

Les objectifs de ce travail sont les suivants:

- Etudier les paramètres morphométriques des adultes;
- Identifier et quantifier les hémoparasites des adultes;
- Etudier les interactions parasites-hôtes.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Situation Géographique de la région d'étude

La région de Guelma située au Nord-est de l'Algérie à 60 km environ de la Méditerranée, d'une longitude 07°28'E, altitude 227 et latitude 36°28'. Elle est limitée au Nord par la wilaya d'Annaba, au Nord-ouest par la wilaya de Skikda, au Nord-est par la wilaya d'El Tarf, à l'Ouest par la wilaya de Constantine et au Sud-est par la wilaya de Souk-Ahras et Oum-El Bouaghi (**Figure 1**). Elle s'étend sur une superficie de 3686,84 Km (**Sadaoui-Hamlaoui, 2018**).

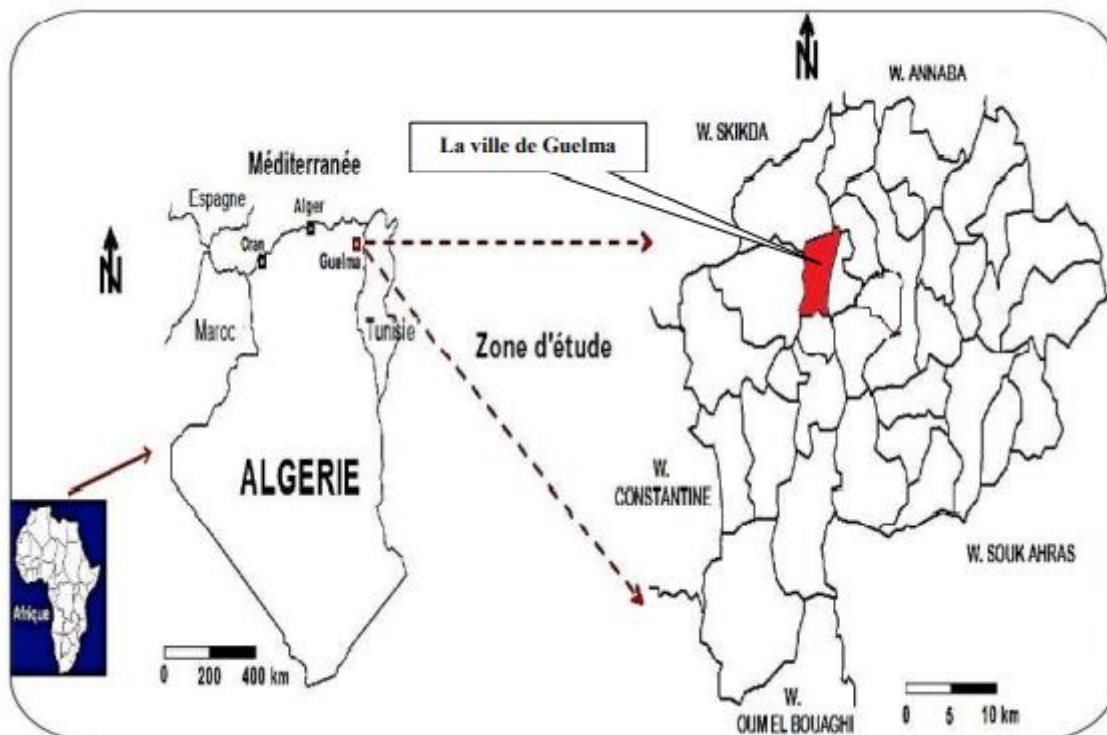


Figure 1: Situation géographique de la wilaya de Guelma (**Sadaoui-Hamlaoui, 2018**).

II.2. Caractères climatiques de la région d'étude

Nous avons représenté ci-dessous, les données climatiques de la région d'étude, enregistrées durant la période (2002-2015) (**Himeur et Zeraoula, 2016**).

II.2.1. Pluviométrie

D'après **Prévoist (1999)**, les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard et la grêle, c'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol. Cette quantité d'eau s'exprime en mm. Le mois le plus frais est Janvier avec une moyenne de 90,79 mm et le mois le plus sec est Juillet avec une moyenne de 3,56 mm (**Tableau 1**).

II.2.2. Températures

D'après **Ramade (2003)**, la température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. Le mois le plus froid est Janvier avec une moyenne de 9,66 °C et le mois le plus chaud est Juillet avec une moyenne de 27,46 °C (**Tableau 1**).

II.2.3. Humidité

D'après **Prévoste (1999)**, L'humidité de l'air ou état hygrométrique, est le rapport de la masse de vapeur d'eau que contient un certain volume d'air, à la masse de vapeur d'eau que contiendrait ce même volume d'air à la même température. Le mois le plus humide est le mois de Janvier avec une moyenne de 77,6 % (**Tableau 1**).

Tableau 1: Valeurs moyennes mensuelles de la Précipitations, Températures et Humidités de l'air, enregistrées à Guelma en 2002 jusqu'à 2015.

(Source: Station météorologique de Guelma).

Mois Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Pluviométrie (mm)	90,79	78,75	81,9	60,25	39,34	16,56	3,56	16,71	43,39	51,64	71,61	86,10
Température (°C)	9,66	9,90	12,44	15,53	19,21	24,08	27,46	27,30	24,29	20,18	14,42	10,84
Humidité (%)	77,60	75,46	75	72,9	68,71	60,16	56,12	58,12	67,13	70,01	73,62	77,19

II.3. Synthèse climatiques de la région d'étude**II.3.1. Indice d'aridité de De Martonne**

D'après **Ozenda (1982)**, l'indice d'aridité de De Martonne est calculé par la formule suivante: $I = P/(T+10)$.

P: Précipitation moyenne annuelle = 640,61 mm /an.

T: Température moyenne annuelle = 17,94 °C.

Cet indice est d'autant plus bas que le climat est plus aride (**Tableau 2**) et on distingue plusieurs classes (**Prévost, 1999**):

Tableau 2: Indice d'aridité de De-Martonne de la région d'étude.

Classification du climat	Localité	Indice annuel d'aridité de De-Martonne
Climat très humide ($I < 30$).		/
Climat humide ($20 < I < 30$)	Guelma	22,93
Climat sec ($I < 20$)		/
Climat très sec ($I < 10$)		/

II.3.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

D'après **Dalage et Metaille (2000)**, le diagramme Ombrothermique est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la superposition des figures exprimant d'une part les précipitations et d'autre part les températures.

Bagnouls et Gaussen (1953), considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égal à 2 (P étant le total des précipitations exprimé en (mm) et T étant la température moyenne mensuelle en °C). Ces auteurs préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche de tracer le diagramme Ombrothermique, qui est un graphique sur lequel la durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations.

Le diagramme Ombrothermique de la région d'étude montre l'existence de deux périodes humides qui s'étalent comme suite: la première comprise entre le mois de Janvier et Mai et la seconde entre la mi-Septembre et Décembre et une période sèche entre le mois Mai et la mi-Septembre (**Figure 2**).

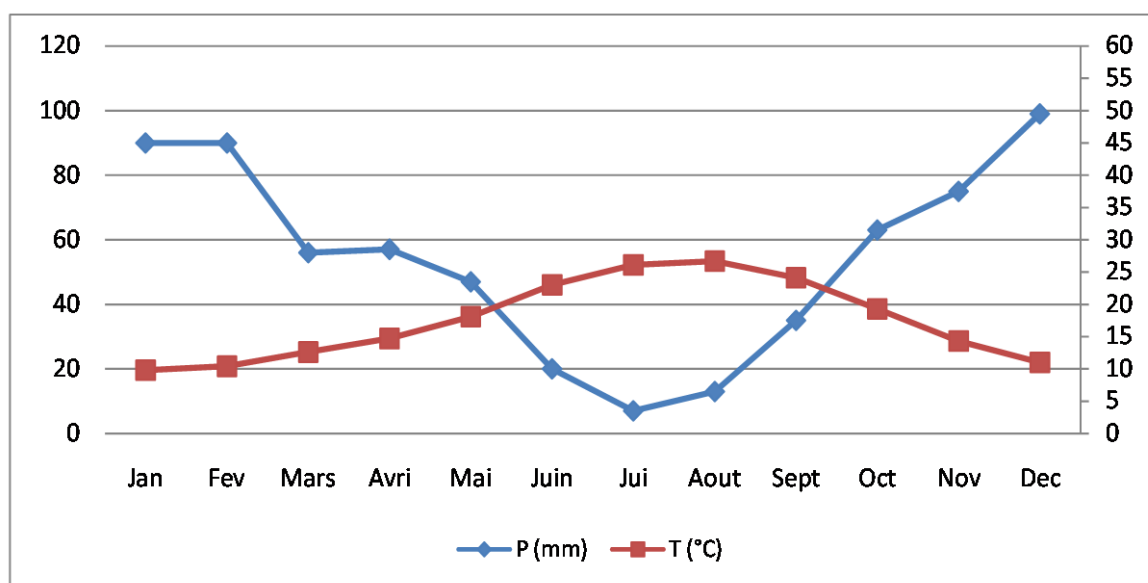


Figure 2: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'étude.

II.3.3. Climagramme d’Emberger

Selon **Prévost (1999)**, le Climagramme d’Emberger permet de connaître l’étage bioclimatique de la région d’étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, en ordonnée par le quotient pluviothermique Q_2 d’Emberger. Nous avons utilisé la formule de **Stewart (1969)**:

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

Q₂: Quotient pluviothermique d’Emberger.

P: Moyenne des précipitations annuelles (mm).

M: Moyenne des maximums du mois le plus chaud (°C).

m: Moyenne des minimums du mois le plus froid (°C).

Selon la valeur de Q_2 qui égale à 68,45. Notre région d’étude est classée dans l’étage climatique à végétation semi-aride à hiver tempéré (**Figure 3**).

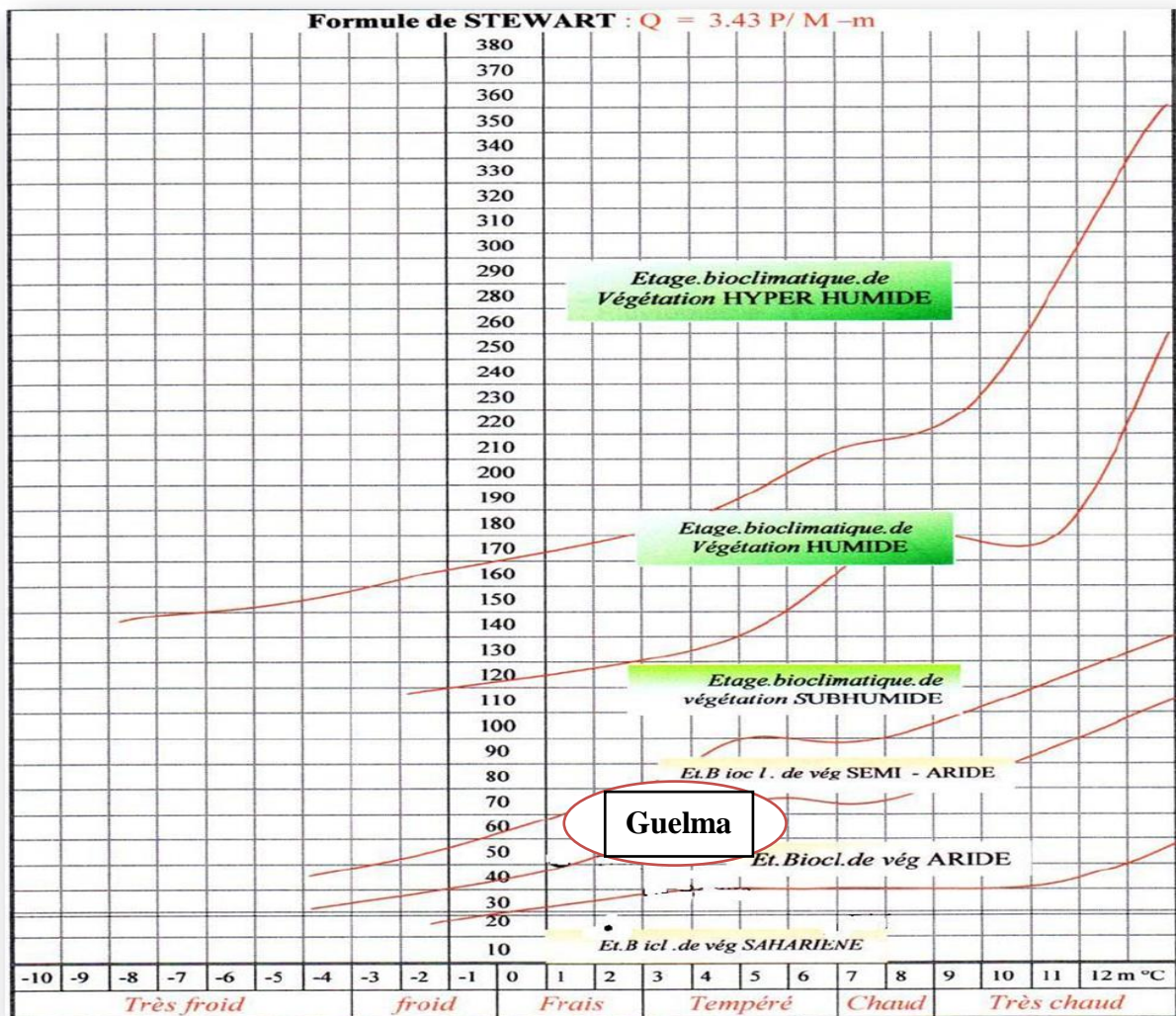


Figure 3: Situation de Guelma dans le climagramme d’Emberger.

II.4. Présentation de modèle hôte

La famille des Passeridae compte onze (11) espèces dans le Paléarctique Occidental (**Beaman et Madge, 1998**). Ce sont des oiseaux granivores très sociables des cultures, broussailles, zones rocheuses et habitations humaines (**Etchécopar et Hüe, 1964; Beaman et Madge, 1998**). Parmi ces espèces, nous nous sommes intéressés au Moineau franc ou domestique *Passer domesticus tingitanus* qui niche en Afrique du Nord (**Heim de Balsac et Mayaud, 1962; Etchécopar et Hüe, 1964; Isenmann et Moali, 2000; Thévenot et al., 2003; Isenmann et al., 2005**).

Le Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus* (Passériformes, Passeridae) est un petit passereau, granivores en hiver et insectivores durant la période de reproduction (**Cramp et Perrins, 1994; Beaman et Madge, 1998**). A l'état adulte, Il mesure 14 à 16 cm de long pour un poids de 26 à 32 g (**Cramp et Perrins, 1994; Etchécopar et Hüe, 1964; Beaman et Madge, 1998**). Les mâles ont la calotte grise, la nuque rousse, une bavette noire et les joues claires. Le dos est brun avec des raies sombres. Le ventre est blanchâtre est uni. Les femelles sont brunes par-dessus et gris brunâtre par-dessous. Le bec des mâles change de couleur selon la saison (noir au printemps et corne en hiver). En général, les juvéniles sont semblables à la femelle (**Etchécopar et Hüe, 1964; Cramp et Perrins, 1994**).

Selon **Cramp et Perrins (1994)**, le Moineau domestique se reproduit dans le Paléarctique Occidentale, c'est-à-dire l'Europe (Islande; Autriche; Grande-Bretagne; Îles Féroé; Irlande; Norvège; Russie et l'Ukraine), le Moyen-Orient (Irak; Israël; Jordanie et Syrie) et l'Afrique du Nord (Libye; Mauritanie; Égypte; Sahara Occidental) (**Figure 4**).

La sous-espèce nicheuse en Algérie *Passer domesticus tingitanu*, se reproduit également dans l'Atlas Saharien (**Heim de Balzac, 1926; Etchécopar et Hüe, 1964**).

Le Moineau domestique occupe des habitats très variés, mais préfère les milieux ouverts (les parcs, les jardins ou à proximité d'un bâtiment occupé) (**Cramp et Perrins, 1994**).

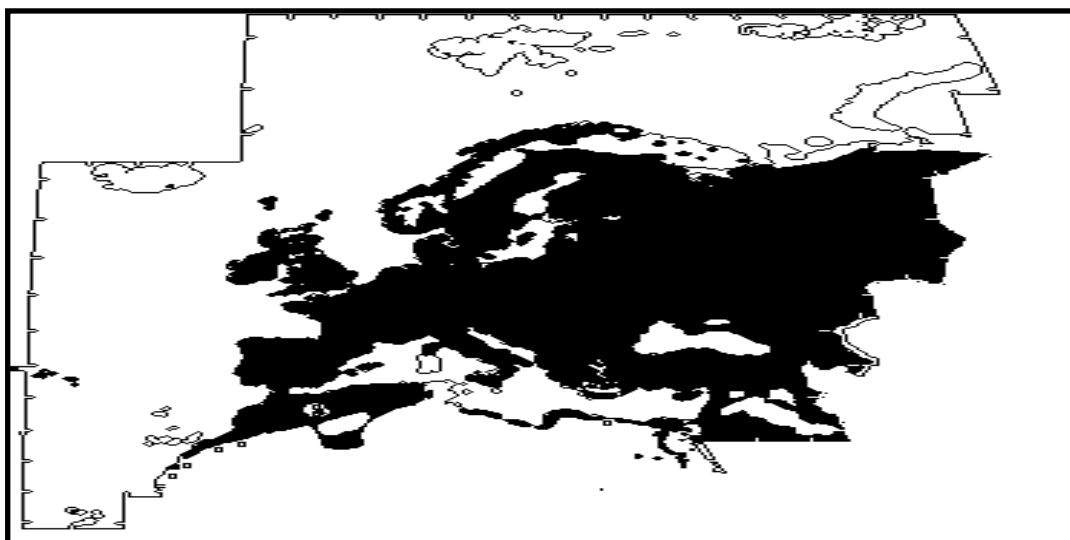


Figure 4: Aire de répartition géographique du Moineau domestique *Passer domesticus* (Cramp et Perrins, 1994).

II.5. Présentation des modèles parasites (Hémoparasites) commun chez les oiseaux

Selon Valkiūnas (2005), les hémoparasites communs chez les oiseaux sont surtout les parasites intra-érythrocytaires, comme les hémospodidés des genres *Plasmodium*, *Haemoproteus*, et *Leucocytozoon* et les parasites inter-érythrocytaires, comme *Plasmodium* et *Microfilaria*. On peut distinguer des familles et des genres de vecteurs en fonction des parasites:

- ***Haemoproteus***: Genre d'un hémospodidie intra-érythrocytaire, de la famille des Haemoproteidae. L'infection par ce parasite chez les oiseaux se caractérise par une schizogonie uniquement dans les cellules endothéliales viscérales et par la présence de gamétocytes dans le sang circulant (Raharimanga et al., 2002; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021). Il est transmis par divers diptères de la famille des Hippoboscidae ou Ceratopogonidae (Raharimanga et al., 2002; Barroca, 2005; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021).
- ***Leucocytozoon***: Genre d'un hémospodidie intra-érythrocytaire, de la famille des Leucocytozoidae. L'infection par ce parasite chez les oiseaux se caractérise par la présence de gamétocytes non pigmentés de grande taille, dans les globules rouges ou les globules blancs, ceci entraînant une déformation caractéristique (Raharimanga et al., 2002; Adamou, 2011; Ramdani, 2021). La transmission se fait par des mouches noires (Simuliidae) du genre *Simulium*, un Ceratopogonidae (Raharimanga et al., 2002; Barroca, 2005; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021).

- ***Microfilaire***: C'est un parasite inter-érythrocytaire, filiforme, de la superfamille des Filarioidea. La transmission de ce parasite se fait par un diptère hématophage de la famille des Ceratopogonidae (**Raharimanga et al., 2002; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). L'affection par une filariose se caractérise par la présence de microfilaires au stade larvaire dans la circulation sanguine (**Bourée, 1989; Raharimanga et al., 2002; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**).

- ***Plasmodium***: Genre d'un hémosporeidie intra-érythrocytaire, de la famille des Plasmodiidae. L'infection par ce parasite chez les oiseaux se caractérise par la présence de pigments dans le parasite intra-érythrocytaire, par une schizogonie exo et endo-érythrocytaire et par une gamétogonie endo-érythrocytaire (**Raharimanga et al., 2002; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). Le sang périphérique contient à la fois des schizontes et des gamétocytes contrairement aux genres *Haemoproteus* et *Leucocytozoon* qui ne présentent que des gamétocytes (**Raharimanga et al., 2002; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). Il est transmis par des diptères (Culicidae) essentiellement du genre *Culex*, *Aedes*, *Anopheles* et *Mansonia* (**Raharimanga et al., 2002; Barroca, 2005; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**).

- ***Trypanosoma***: C'est un parasite inter-érythrocytaire du sang de la lymphe et des tissus des invertébrés et vertébrés, de la famille des Trypanosomidae. Les trypanosomes sont des protozoaires, flagellés fusiformes, de 10 à 40 µm de long, avec une membrane ondulante et un flagelle partant d'un petit blépharoplaste (**Bourée, 1989; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). La plupart des espèces passent une partie de leur cycle dans les intestins des insectes et d'autres invertébrés (**Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). Les stades flagellés s'achèvent uniquement dans l'hôte vertébré (**Gosling, 2005; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**). C'est un parasite commun en Afrique à côté du genre *Leishmania*, transmis par les phlébotomes, très abondant dans les régions de l'atlas tellien et saharien, et propre aux mammifères (**Dadet et al., 1984; Adamou, 2011; Ramdani, 2021**).

II.6. Méthodologie générale

II.6.1. Site d'étude

Notre étude a été réalisée au niveau d'Ain El Houta (Commune de Ras El Agba, Daïra Aïn Hessania, Willaya de Guelma) (**Figure 5**).

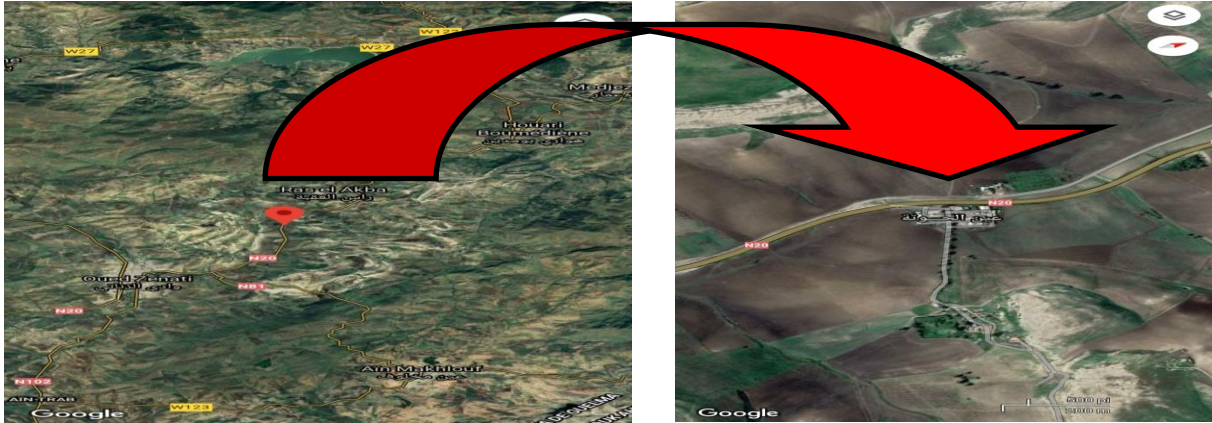


Figure 5: Localisation de site d'étude.

II.7. Méthodologie d'étude des hémoparasites

II.7.1. Capture des adultes

Nous avons effectué des captures des adultes au cours de la période de reproduction (Début du mois d'Avril jusqu'à la fin du mois de Mai 2021), à l'aide d'un filet ornithologique placé dans notre site d'étude tôt le matin.

II.7.2. Prélèvement sanguin

Un prélèvement sanguin a été effectué sur les adultes à partir de la veine alaire ou de la veine des pattes ou de la veine jugulaire à l'aide d'une aiguille stérile et récolté dans un micro-capillaire pré-hepariné (Hoysak et Weatherhead, 1991; Campbell, 1994; Adamou, 2011; Kouidri, 2013; Ramdani, 2021).

II.7.3. Préparation du Frottis sanguin

Les frottis sanguins ont été préparés directement juste après le prélèvement sanguin sur le terrain. Pour réaliser un bon frottis sanguin mince, nous plaçons une goutte de sang sur une lame porte-objet nettoyée avec l'alcool (1). Une deuxième lame porte-objet est appliquée à un angle de 45° de manière à toucher la goutte de sang qui coule le long du bord (2). La deuxième lame porte-objet est ensuite étalée le long de la première lame porte-objet, avec un mouvement régulier, ni trop lent, ni trop rapide (3) et laisser sécher à l'air libre (4) (Figure 6) (Valkiūnas, 2005). Les lames préparées sont identifiées (nom d'espèce et sexe) à l'aide d'un marqueur permanent ou d'un stylo graveur (diamant).

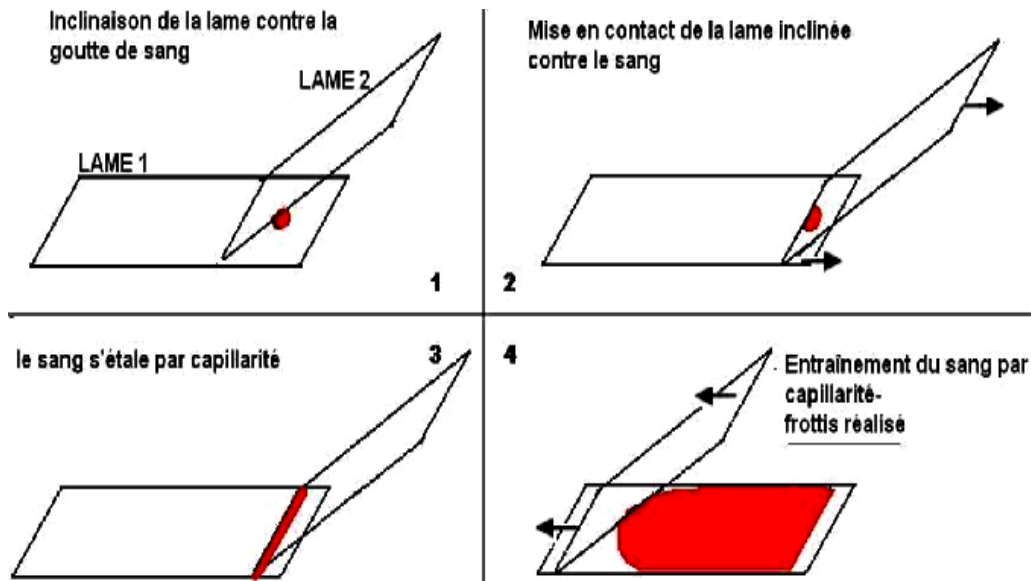


Figure 6: Technique de réalisation d'un frottis sanguin.

Au niveau du laboratoire, les frottis sanguins préparés sont colorés par la méthode MGG (May-Grünwald et Giemsa). Elle est basée sur l'emploi successif de deux colorants (May-Grünwald et Giemsa romanowsky): le May-Grünwald fixe le frottis par son alcool méthylique et colore surtout le cytoplasme des granulations hétérophiles, basophiles et éosinophiles par son éosine et son bleu de méthylène; le Giemsa colore surtout les noyaux et les granulations azurophiles par son azur de méthylène.

Les lames séchées sont placées horizontalement sur un support; puis trempées pendant 3 minutes dans la May Grünwald (bleu de méthylène éosine); suivi d'un rinçage des lames avec l'eau distillée; cette coloration doit être suivie par le Giemsa dilué à 10 % pendant 20 min. Puis rincer les lames avec l'eau distillée et sécher à l'air libre (**Hawkey et Dennett, 1989; Campbell, 1994; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Kouidri, 2013; Ramdani, 2021**).

II.7.4. Evaluation quantitative des hémoparasites

L'examen des frottis sanguins est réalisé au microscope optique sous l'objectif x 40 pour observer les parasites d'une longueur supérieure à 10 µm (les microfilaires), puis avec l'objectif x100 à immersion dans l'huile pour les protozoaires (*Trypanosoma*, *Plasmodium*, *Leucocytozoo* et *Haemoproteus*) (**Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Kouidri, 2013; Ramdani, 2021**). Le temps moyen d'une observation totale varie entre quarante-cinq (45) minutes et soixante (60) minutes par frottis.

II.8. Identification des hémoparasites

L'identification des hémoparasites s'est basée sur les clés de détermination de (**Valkiunas, 2005; Raharimanga et al, 2002**).

II.9. Indices d'analyse de la charge parasitaire

Pour quantifier les hémoparasites des individus capturés. Nous avons calculé les indices de la charge parasitaire (Margolis et al., 1982):

II.9.1. Prévalence

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

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

N: Nombre d'hôte parasité; **H:** Nombre d'hôte examiné.

II.9.2. Intensité parasitaire moyenne

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

$$I = n/N$$

n: Nombre moyen d'un parasite; **N:** Nombre d'hôtes parasités.

Pour les parasites intra-érythrocytaires, l'intensité de l'infection repose généralement sur des estimations provenant de l'examen de 10 000 à 50 000 érythrocytes (Bennett et Campbell, 1972; Godfrey et al., 1987; Valkiūnas, 2005; Adamou, 2011; Kouidri, 2013; Ramdani, 2021) et elle s'exprime comme le nombre moyen de parasites/n érythrocytes.

II.10. Analyse statistique des données

Plusieurs traitements ont été réalisés à savoir: les moyennes, les écarts-types, les extrêmes et le coefficient de corrélation de Pearson, afin d'analyser les liaisons entre les différents paramètres étudiés. La comparaison des différents paramètres a été effectuée à l'aide de teste t de student. L'analyse statistique des données a été effectuée en utilisant le logiciel MINITAB, version 13.0.

III. RESULTATS

III.1. Paramètres morphométriques des adultes

La présente étude a été réalisée durant la le mois d'Avril jusqu'à la fin du mois de Mai 2021. Nous avons capturés 53 individus (34 Mâles et 19 Femelles) à l'aide d'un filet ornithologique.

III.1.1. Masse

La masse moyenne est de $26,85 \pm 2,99$ g et $26,26 \pm 2,50$ g respectivement pour les mâles et les femelles. Il n'existe aucune différence significative dans la masse moyenne entre les deux sexes ($t=0,73$; $p=0,468$; $ddl=51$; NS) (**Figure 7**).

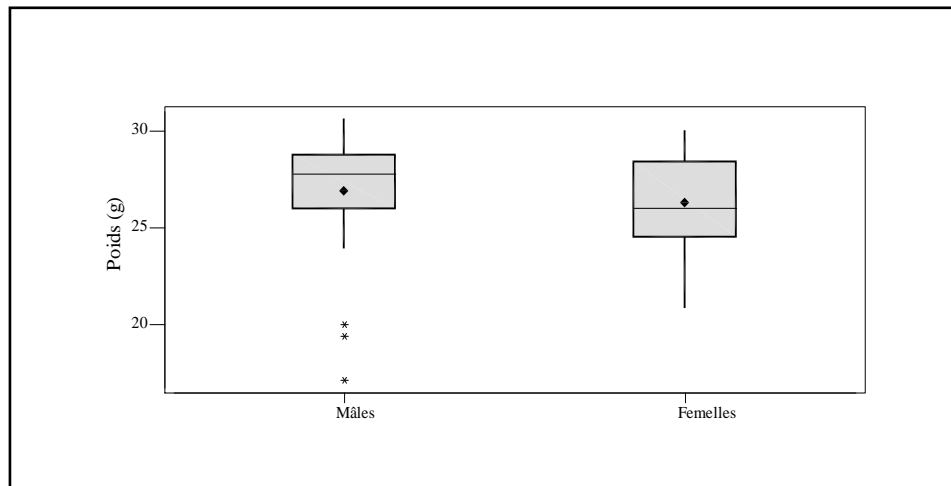


Figure 7: Masse corporelle entre les deux sexes.

III.1.2. Longueur du bec

La longueur moyenne du bec est de $12,14 \pm 0,89$ mm et $11,93 \pm 0,58$ mm respectivement pour les mâles et les femelles. Aucune différence significative dans la longueur moyenne du bec entre les deux sexes ($t=0,95$; $p=0,346$; $ddl=51$; NS) (**Figure 8**).

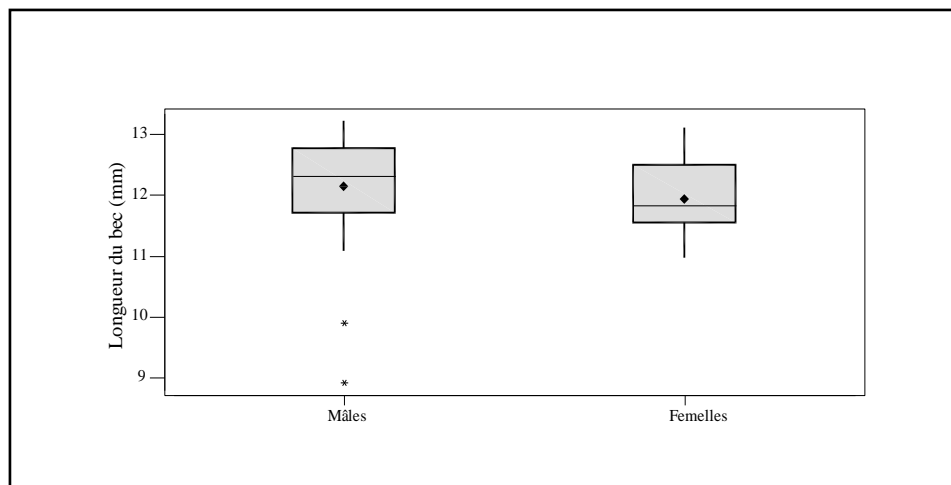


Figure 8: Longueur du bec entre les deux sexes.

III.1.3. Largeur du bec

La largeur moyenne du bec est de $7,24 \pm 0,74$ mm et $7,43 \pm 0,77$ mm respectivement pour les mâles et les femelles. Il n'existe aucune différence significative dans la largeur moyenne du bec entre les deux sexes ($t=0,86$; $p=0,391$; $ddl=51$; NS) (**Figure 9**).

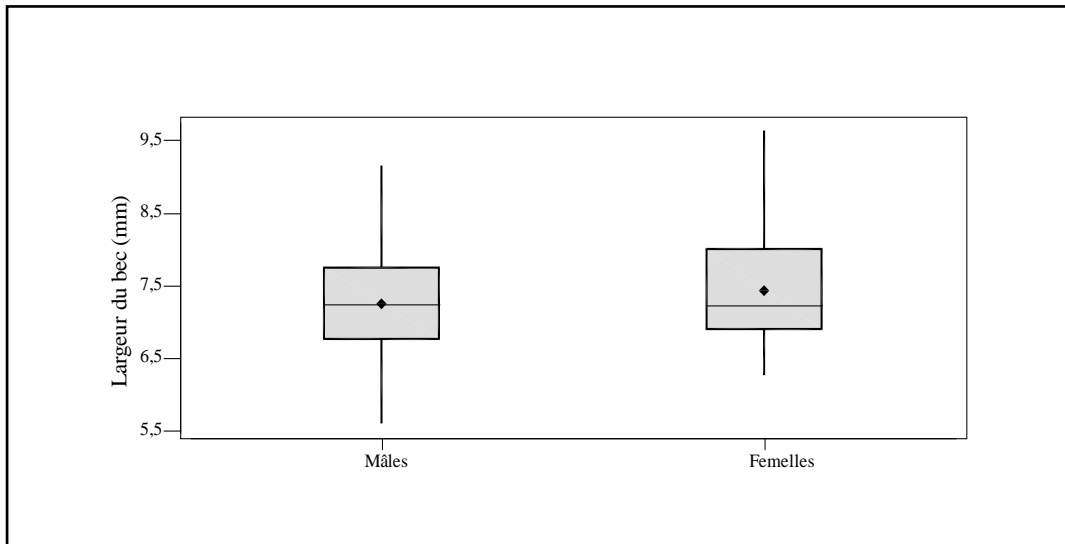


Figure 9: Largeur du bec entre les deux sexes.

III.1.4. Hauteur du bec

La hauteur moyenne du bec est de $8,05 \pm 0,65$ mm et $8,06 \pm 0,49$ mm respectivement pour les mâles et les femelles. Il n'existe aucune différence significative dans la hauteur moyenne du bec entre les deux sexes ($t=0,02$; $p=0,987$; $ddl=51$; NS) (**Figure 10**).

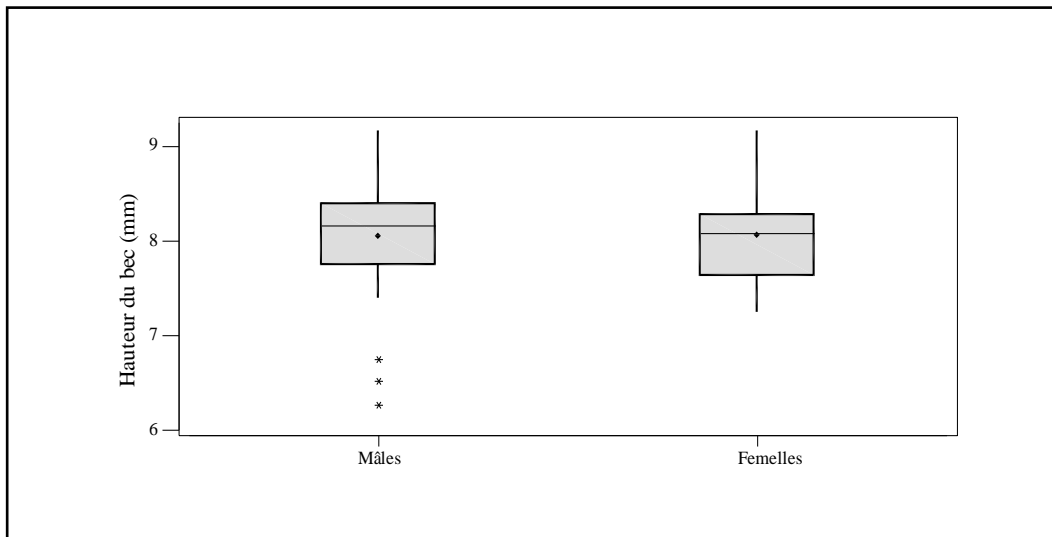


Figure 10: Hauteur du bec entre les deux sexes.

III.1.5. Longueur du tarse

La longueur moyenne du tarse est de $18,20 \pm 1,29$ mm et $18,44 \pm 1,19$ mm respectivement pour les mâles et les femelles. Il n'existe aucune différence significative dans la longueur moyenne du tarse entre les deux sexes ($t=0,68$; $p=0,502$; $ddl=51$; NS) (**Figure 11**).

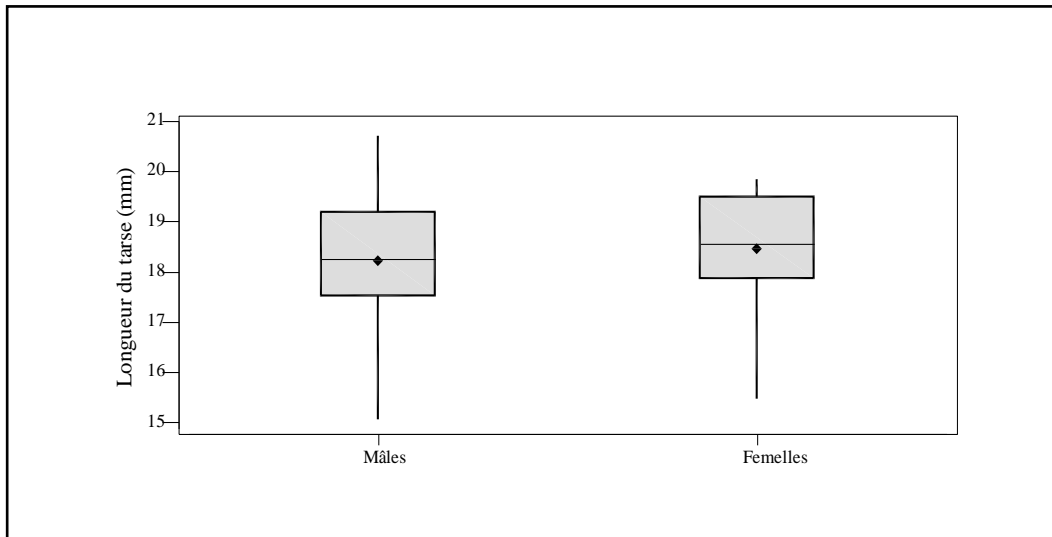


Figure 11: Longueur du tarse entre les deux sexes.

III.1.6. Longueur de l'aile

La longueur moyenne de l'aile est de $73,53 \pm 3,33$ mm et $72,61 \pm 2,55$ mm respectivement pour les mâles et les femelles. Il n'existe aucune différence significative dans la longueur moyenne de l'aile entre les deux sexes ($t=1,05$; $p=0,298$; $ddl=51$; NS) (**Figure 12**).

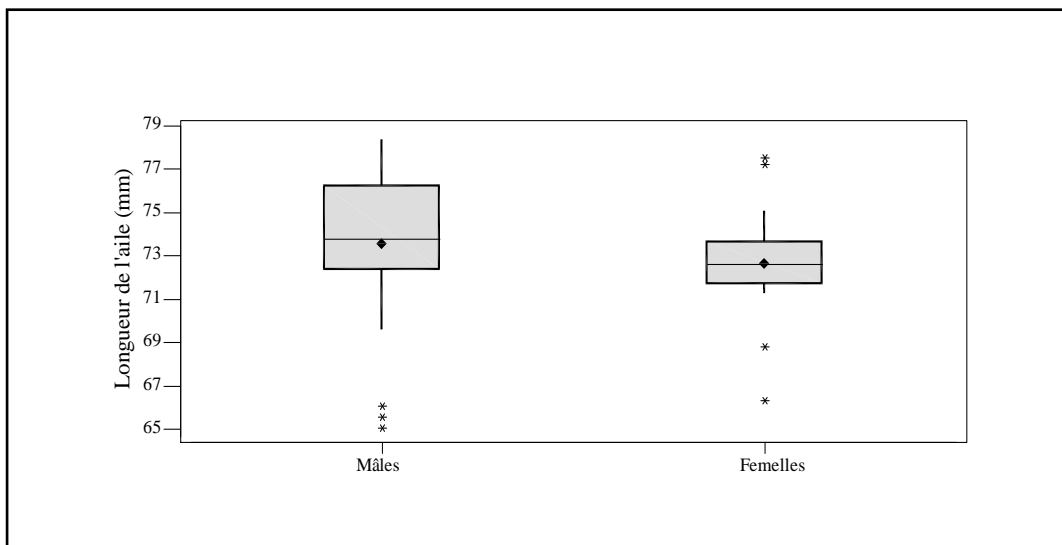


Figure 12: Longueur de l'aile entre les deux sexes.

III.2. Etude des hémoparasites des adultes

III.2.1. Identification des hémoparasites

Vingt-six (26) lames ont été examinées (16 lames pour les mâles et 10 lames pour les femelles). Après la lecture des lames, nous avons identifiés trois genres de hémoparasites à savoir *Plasmodium* (Photo), *Haemoproteus* (Photo) et *Microfilaria* (Photo).

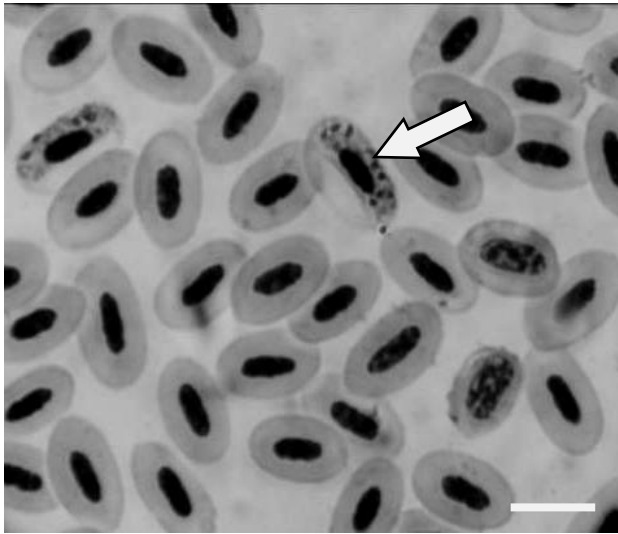


Photo 1: Macrogamétocytes d'un *Haemoproteus sp.* dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

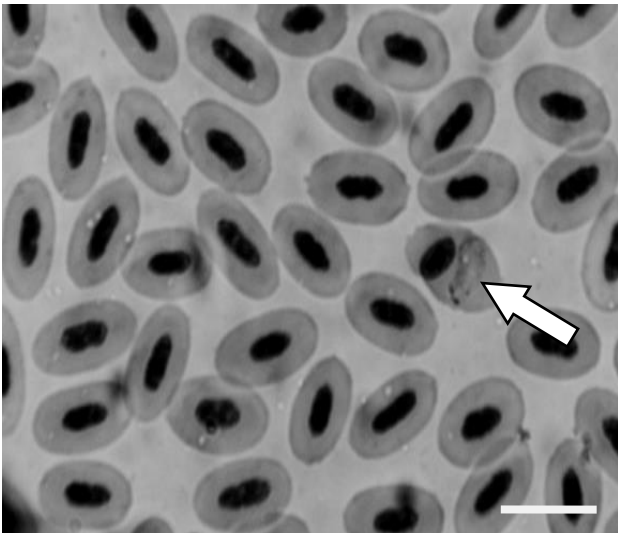


Photo 2: Microgamétocytes d'un *Plasmodium sp.* dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

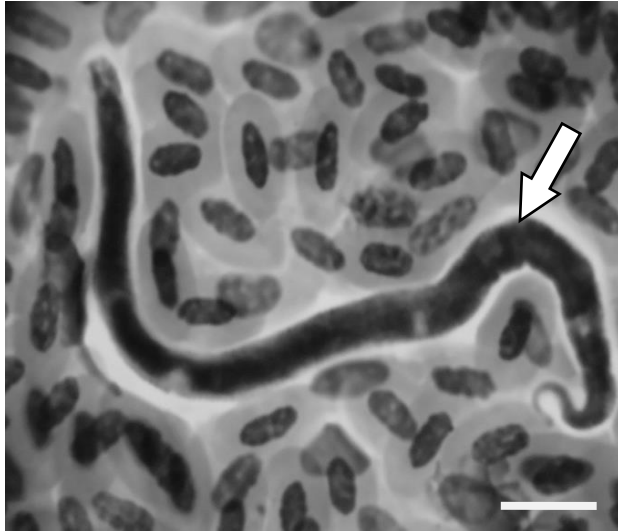


Photo 3: *Microfilaria* sp. dans le sang du Moineau domestique, Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

III.2.2. Quantification des hémoparasites

III.2.2.1. Prévalence

La prévalence du *Plasmodium* et *Haemoproteus* chez les mâles est de 81,25 % (13 individus). Elle est suivie par la *Microfilaria* avec 43,75 % (07 individus). Le *Leucocytozoon* et *Trypanosoma* sont absents. Soit un taux d'infestation total de 93,75% (15 individus) (**Figure 13**).

Chez les femelles, la prévalence du *Plasmodium* et *Haemoproteus* est de 70 % (07 individus). Elle est suivie par la *Microfilaria* avec 10% (01 individu). Le *Leucocytozoon* et *Trypanosoma* sont absents. Soit un taux d'infestation total de 70 % (07 Individus) (**Figure 13**).

La prévalence totale des adultes capturées est de 84,62 % (22 individus) (**Figure 13**).

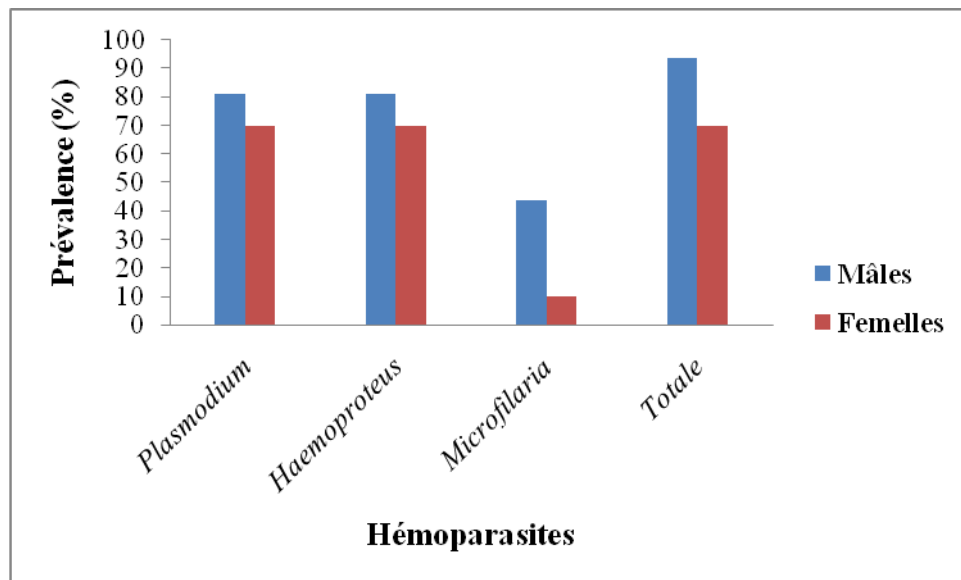


Figure 13: Prévalence des hémoparasites des adultes capturées.

III.2.2.2. Intensité parasitaire moyenne

L'intensité parasitaire moyenne de *Plasmodium* et de *Haemoproteus* chez les mâles est de 0,0011. Elle est suivie par la *Microfilaria* avec 0,0001 (**Tableau 3**).

Chez les femelles l'intensité parasitaire moyenne du *Plasmodium* est de 0,0004. Elle est suivie par l'*Haemoproteus* avec 0,0003 et par la *Microfilaria* avec 0 (**Tableau 3**).

L'intensité parasitaire moyenne de *Plasmodium* et de *Haemoproteus* chez les adultes capturés est de 0,0009. Elle suivie par la *Microfilaria* avec 0,0001 (**Tableau 3**).

Il n'existe aucune différence significative entre les intensités parasitaires moyennes chez les deux sexes (**Tableau 3**).

Tableau 3: Intensité parasitaire moyenne des adultes capturés.

Hôtes	Hémoparasites		
	n ; Moyenne±Ecar-type (Limites)		
	<i>Plasmodium sp.</i>	<i>Haemoproteus sp.</i>	<i>Microfilaria sp.</i>
Mâles	15 ; 0,0011±0,0014 (0-0,004)	15 ; 0,0011±0,0016 (0-0,005)	15 ; 0,0001±0,0003 (0-0,0001)
Femelles	07 ; 0,0004±0,0005 (0- 0,001)	07 ; 0,0003±0,0008 (0-0,002)	07 ; 0±0 (0-0)
Moyenne	22 ; 0,0009±0,0012 (0-0,004)	22 ; 0,0009±0,0014 (0-0,005)	22 ; 0,0001±0,0002 (0-0,001)
Test t du student	t=1,16; p=0,258; ddl=20; NS	t=1,32; p=0,201; ddl=20; NS	/

III.2.3. Interactions parasites-hôtes

Le tableau 4 ci-dessous présent aucune corrélation entre l'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites et les paramètres morphométriques des adultes.

Tableau 4: Corrélation entre l'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites et les paramètres morphologiques.

	Masse		Longueur du bec		Largeur du bec		Hauteur du bec		Longueur du tarse		Longueur de l'aile	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
<i>Plasmodium sp.</i>	r=0,012; p=0,966; NS	r=-0,040; p=0,933; NS	r=-0,504; p=0,055; NS	r=0,540; p=0,211; NS	r=-0,163; p=0,562; NS	r=-0,275; p=0,551; NS	r=-0,396; p=0,144; NS	r=0,466; p=0,291; NS	r=-0,035; p=0,903; NS	r=0,216; p=0,642; NS	r=-0,246; p=0,376; NS	r=-0,159; p=0,733; NS
<i>Haemoproteus sp.</i>	r=-0,113; p=0,689; NS	r=-0,612; p=0,144; NS	r=-0,507; p=0,054; NS	r=-0,004; p=0,994; NS	r=-0,197; p=0,482; NS	r=-0,043; p=0,927; NS	r=-0,459; p=0,085; NS	r=0,153; p=0,743; NS	r=-0,194; p=0,489; NS	r=0,017; p=0,971; NS	r=-0,421; p=0,118; NS	r=-0,348; p=0,444; NS
<i>Microfilaria sp.</i>	r=0,203; p=0,469; NS	/	r=-0,138; p=0,623; NS	/	r=0,104; p=0,712; NS	/	r=-0,464; p=0,081; NS	/	r=0,235; p=0,400; NS	/	r=-0,464; p=0,081; NS	/

IV. DISCUSSION

I.V.1. Etude morphométrique des adultes

Les résultats obtenus dans notre site d'étude, ont été comparés avec ceux obtenus sur les populations dans d'autres régions de leur aire de répartition.

Nos résultats indiquent que le poids moyen de la population étudiée est inférieur à celle de Californie; Amérique du Nord; Hollande; Allemagne (Région de Stuttgart, Région de Hanovre et Région de Leipzig Halle); Sud-ouest de Sibérie; Sud-est de France; Turquie Orientale; Turquie méridionale; Iran (Sud-ouest et Nord) (**Cramp et Perrins, 1994**). Par contre, il est supérieur à celle de Saudia Arabia (Jeddah et Taif); Tokyo; Hongrie; Kashmir ; Algérie (Alger, Laghouat et Guelma) (**Cramp et Perrins, 1994; Kada et Loubachria, 2012; Boulerba et Kemit, 2013; Boudjenah, 2015; Himeur et Zeraoula, 2016**). Cette différence est liée à la variation géographique de l'aire de répartition (variations altitudinales), les variations de structure de l'environnement (fluctuations mensuelles) et l'abondance des ressources alimentaires (**Cramp et Perrins, 1994; Blondel et Anderson, 1999; Badyaev, 2001; Cleasby et al, 2011**).

La longueur moyenne du bec est analogue à celle signalée à Laghouat et Guelma (**Kada et Loubachria, 2012; Boulerba et Kemit, 2013; Boudjenah, 2015; Himeur et Zeraoula, 2016**) et différente par rapport au Saudia Arabia (Jeddah et Taif); Hongrie; Angleterre; France méridionale; Hollande; Ibérie; Suède (**Cramp et Perrins, 1994**). Cette différence s'explique par l'hétérogénéité du régime alimentaire entre la nourriture animale (invertébrés) et la nourriture d'origine végétale (**Martin et Mazurek, 1986**).

La longueur moyenne de l'aile de la population étudiée est similaire avec celle de Saudia Arabia (Jeddah et Taif) et de Hongrie (**Cramp et Perrins, 1994**). Elle est différente par rapport aux autres populations telles que: Angleterre ; Algérie (Alger, Laghouat et Guelma); France méridionale; Ibérie; Suède; Californie; Canada Tokyo et Allemagne (**Cramp et Perrins, 1994; Kada et Loubachria, 2012; Boulerba et Kemit, 2013; Boudjenah, 2015; Himeur et Zeraoula, 2016**). La longueur moyenne du tarse est semblable à celle signalée par **Wilson (1997), Ethol (2005), Mönus et al., (2011), Boulerba et Kemit (2013) et Boudjenah (2015)**, et différente à celle signalée par **Cramp et Perrins (1994), Kada et Loubachria (2012) et, Himeur et Zeraoula (2016)**. Ces différences sont liées à des variations dans l'environnement des moineaux à l'intérieur de l'aire de distribution. Le climat par exemple devient plus doux (Ouest, climat océanique), plus chaud (Sud-ouest, climat méditerranéen) (**Martin et Mazurek, 1986 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Blondel et Anderson, 1999**), ainsi que l'élasticité que présentent les individus des populations étudiées (**Cramp et Perrins, 1994**).

I.V.2. Etude des hémoparasites des adultes

Concernant l'étude des hémoparasites chez les adultes de l'espèce étudiée, les résultats montrent que l'hôte est parasité par trois genres (*Haemoproteus*, *Microfilaria* et *Plasmodium*). La prévalence des hémoparasites du genre *Haemoproteus* et *Plasmodium* est plus élevée par rapport au *Microfilaria*. Cette prévalence est plus élevés par rapport à ceux signalée par **Raharimanga et al., (2002), Barroca (2005), Adamou (2011), Kada et Loubachria (2012), Boulerba et Kemitì (2013), Kouidri (2013)**, et similaire à celle signalée par **Boudjenah, 2015, Himeur et Zeraoula (2016), Ramdani (2021)**. Cependant, la prévalence de chaque hémoparasite varie en fonction de l'aire de répartition géographique des espèces hôtes (**Price et Clancy, 1983; Tella et al., 1999**), de l'abondance des vecteurs (**Séguy, 1944; Archawaranon, 2005; Whiteman et al., 2006**) et de la sensibilité de l'espèce hôte (**Lysenko et Beljaev, 1969**).

L'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites de la présente est très faible par rapport à celle qui est mentionnée par **Adamou (2011), Kada et Loubachria (2012), Boulerba et Kemitì (2013), Kouidri (2013), Ramdani (2021)**. Ce qui suppose que les moineaux domestiques disposent un système immunitaire plus efficace lui confère une résistance contre les parasites (**Barroca, 2005**).

V. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION

Dans ce travail nous avons étudié les parasites des oiseaux nicheurs dans la région de Guelma: Cas du Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus*. L'objectif majeur est d'étudier les paramètres morphométriques des adultes capturés, identifier et quantifier les hémoparasites, ainsi que les interactions parasites-hôtes

Les résultats obtenus montrent qu'il n'existe aucune différence significative entre les deux sexes dans tous les paramètres morphométriques (Masse, longueur du bec, largeur du bec, hauteur du bec, longueur du tarse et longueur de l'aile). Après la lecture des lames, nous avons identifié trois genres d'hémoparasites à savoir *Haemoproteus*, *Microfilaria* et *Plasmodium*. 84,62 % des individus capturés sont infestés au moins par un genre de hémoparasites. Le taux d'infestation chez les mâles est important par rapport à celui des femelles. L'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites est très faible pour les deux sexes.

L'analyse des différents paramètres morphométriques et la charge parasitaire des individus examinés montrent qu'il n'y a aucune différence significative.

Dans ce contexte et au terme de ce travail, il serait intéressant d'envisager les perspectives suivantes:

- Augmenter la taille de l'échantillon afin de voir si les mêmes tendances sont observées à grande échelle;
- Etudier l'impact des hémoparasites sur les paramètres reproductives et physiologiques;
- Identifier et quantifier les ectoparasites des adultes.
- Etudier l'impact des ectoparasites sur les paramètres morphologiques des adultes.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adamou, A.E., 2011.** Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. *Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba*, 150p.
- Archawaranon, M., 2005.** First rapport of *Haemoproteus* sp. In. Hill Mynah Blood in Thailand. *International Journal of poultry Science*, **4 (8)**: 523-525.
- Bagnouls, S.F., et Gaussen, H., 1953.** Saison sèche et indice xéothermique. *Bull. Hist. Nat., Toulouse*, **88**: 93-239.
- Barroca, M., 2005.** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux: importance écologique et rôle évolutif. *Thèse de doctorat, Université de Bourgogne, Ecole doctorale Buffo*, 172p
- Beaman, M., et Madge, S., 1998.** Guide encyclopédique des oiseaux du paléarctique occidental. *Edition Nathan, Paris, France*, 867p.
- Bennett, G.F., and Campbell, A.G., 1972.** Avian Haemoproteidae, description of *Haemoproteus fallisi* n. sp. and a review of haemoproteids of the family Turdidae. *Can. J. Zool.*, **50**: 1269-1275.
- Blondel, J., 1995.** Biogéographie. Approche écologique et évolutive. *Edition Masson, Paris*, 297p.
- Blondel, J., and Aronson, J., 1999.** Biology and wildlife of the Mediterranean region. *Ed. Oxford, New York*, 328p.
- Boudjenah, S., 2015.** Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma : Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*. *Mémoire de Master II. Université 8 Mai 1945, Guelma*. 37p.
- Boulerba, F., et Kemit, Z., 2013.** Identification et quantification des hémoparasites des adultes du Moineau domestique *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) dans la région de Laghouat. *Mémoire de Master II. Université Amar Thlidji, Laghouat*. 38p.
- Bourée, P., 1989.** Dictionnaire de parasitologie. *Ed., Ellipses, Paris*, 126p.
- Bush, A.O., Fernández, J.C., Esch, G.W., and Seed, J.R., 2001.** Parasitism, the diversity and ecology of animal parasites. *Cambridge University Press*, 531p.
- Campbell, W.T., 1994.** Hematology. In: Branson, W.R., Harrison, J.G. et Harrison, R.L., Avian Medicine: principles and application. *Ed. Wingers, Lake Worth Florida*, 176-198.
- Combes, C., 1995.** Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme. *Ed. Masson, Paris*, 380p.
- Cramp, S., and Perrins, C.M., 1994.** The birds of the Western Palearctic. *Vol. VIII, Oxford University Press, Oxford*, 728p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dadet, J.P., Addadi, K. et Belazzoug, S., 1984.** Les Phlébotomes (Diptera, Psychodidae) d'Algérie. *Cah. O.R.S.T.O.M, sér. Ent.. méd. et Parasitol.*, **21(2)**: 99-127.
- Dalage, A., et Métaillé, G., 2000.** Dictionnaire de biogéographie végétale. *Ed. CNRS, Paris*, 579p.
- Etchécopar, R.D., et Hüe, F., 1964.** Les oiseaux du Nord de l'Afrique. *Ed. N. Boubée et Cie. Paris*, 606p.
- Godfrey, R.D., Fedynich, A.M., and Pence, D.B., 1987.** Quantification of hematozoa in blood smears. *J. Wildl. Dis.*, **23**: 558-565.
- Gosling, P.J., 2005.** Dictionary of parasitology. *Ed., Taylor and Francis, London*, 394p.
- Hawkey, C.M., and Dennett, T.B., 1989.** A colour atlas of comparative veterinary haematology. *Ed. Wolfe publishing limited, London*, 192p.
- Heim de Balsac, H., 1926.** L'Ornithologie du Sahara central et du Sud-Algérien. *Mémoires de la Société d'Histoire Naturelle de L'Afrique du Nord*, 127p.
- Heim de Balsac, H., et Mayaud, N., 1962.** Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Distribution géographique, Ecologie, Migration, Reproduction. *Lechevalier, Paris, France*, 487p.
- Himeur, F., et Zeraoula, H., 2016.** Identification et quantification des hémoparasites des adultes du Moineau domestique *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) dans la région de Guelma. *Mémoire de Master II. Université 8 Mai 1945, Guelma*, 38p.
- Hoysak, D.J., and Weatherhead, P.J., 1991.** Sampling blood from birds: a technique and an assessment of its effect. *Condor*, **93**: 746-752.
- Isenmann, P., Gaultier, T., El Hlili, A., Azafzaf, H., Dlensi, H., et Smart, M., 2005.** Oiseaux de Tunisie (Birds of Tunisia). *Édit. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris*, 432p.
- Isenmann, P., et Moali, A., 2000.** Oiseaux d'Algérie (Birds of Algeria). *Édit. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris*, 336p.
- Kada, H., et Loubachria, D., 2012.** Identification et quantification des hémoparasites des adultes du Moineau domestique *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) dans la région de Laghouat. *Mémoire d'ingénieur d'état. Université Amar Thlidji, Laghouat*. 38p.
- Kouidri, M., 2013.** Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'Atlas saharien. *Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba*, 152p.
- Lysenko, A.J.A., and Beljaev, A.E., 1969.** An analysis of the geographical Distribution of *Plasmodium ovale*. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, **40**: 380-394.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris A.M., and Shad G.A., 1982.** The use ecological termes in parasitology (Report of an ad hoc commitee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, **68**: 131-133.
- Martin, J.L., et Mazurek, H., 1986.** Etude des variations de la morphologie d'un passereau, *Parus caeruleus*. *Mappemonde*, **86(3)**: 22-25.
- Ozenda, P., 1982.** La végétation dans la biosphère. *Ed., Masson*, 335p.
- Prévost, P., 1999.** Les bases de l'agriculture. 2ème Ed., *Technique et documentation, Paris*, 243p.
- Price. P.W., and Clancy, K.M., 1983.** Patterns in number of helminth parasite species in freshwater fishes. *J. Parasitol.*, **69**: 449-454.
- Raharimanga, V., Saula F., Raherialalao, M.J., Coodman, S.M., Sadonès, H., Tall A., Randrianarivojosia, M., Raaharimalala, L., duchemin, J.B., Arieu, F., et Robert, V., 2002.** Hémoparasites des oiseaux sauvages à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur de Madagascar*, **68(1-2)**: 90-99.
- Ramade, F., 2003.** Eléments d'écologie (écologie fondamentale). 3^{ème} Ed. *DUNOD, Paris*. 690p.
- Ramdani, K., 2021.** Contribution à l'étude de la biologie des oiseaux nicheurs dans le Nord-Est algérien. *Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba*, 98p.
- Sadaoui-Hamlaoui, B., 2018.** Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans la ville de Guelma (Nord-est de l'Algérie). *Thèse de doctorat LMD, Université Larbi Ben M'hidi, Oum El-Bouaghi*, 204p.
- Séguy, E., 1944.** Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptère): Faune de france. *Ed. O.C.F. Paris*, 681p.
- Stewart, P.H., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biophérique. *Bull. Doc. Inst. Nat. Agro., El Harrache*, 24p.
- Tella, J.L., Blanco, G., Forero, M.G., Gajón, Á., Donázar, J.A., and Hiraldo, F., 1999.** Habitat, world geographic range, and embryonic development of hosts explain the prevalence of avian hematozoa at small spatial and phylogenetic scales. *Proc. Natl. Acad. Sci., USA*, **96**: 1785-1789.
- Thévenot, M., Vernon, R., and Bergier, P., 2003.** The birds of Morocco. *British Ornithologists' Union and British Ornithologists' Club*, 594p.
- Valkiūnas, G., 2005.** Avian malaria parasites and other Haemasporidae. *New York: CRC press*, 923p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Whiteman, N.K., Sanchez, P., Merkel, J., Klompen, H., and Parker, P.G., 2006. Cryptic host specificity of an avian skin mite (Epidermoptidae) vectored by louseflies (Hippoboscidae) associated with two endemic Galapagos bird species. *J. parasitol.*, **92(6)**:1218-1228.