

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
DEPARTEMENT DE SNV



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Microbiologie - Ecologie

Spécialité/Option : Santé, Eau et Environnement/ Hydro écologie.

Thème : Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Présenté par :

- BOUDJENAH Sarra

Devant le jury composé de :

Président : M. Sansri. S

M.A.A Université de Guelma

Examineur : M. Amri. S

M.A.A Université de Guelma

Promoteur : M. RAMDANI. K

M.A.A Université de Guelma

Juin 2015

Résumé

Cette étude à été réalisée en 2015 au niveau du Khézaras (36° 21,98' N ; 007° 31,34' E ; wilaya de Guelma) sur l'identification et quantification des hémoparasites chez les adultes (47 Mâles et 53 Femelles) du Moineau domestique *Passer domesticus*.

Les résultats révèlent l'existence d'un dimorphisme sexuel dans tous les paramètres étudiés. 100 % des individus échantillonnés sont parasités par au moins un genre d'hémosporidies. La prévalence est variable d'un parasite à l'autre : l' *Haemoproteus*, *Plasmodium* et *Leucocytozoon* (95 %), suivie par *Microfilarie* (80 %) et *Trypanosoma* (50 %).

L'intensité parasitaire moyenne du groupe *Microfilarie* et *Trypanosoma* est très faible (0,26 % et 0,19 des érythrocytes respectivement) par rapport au *Leucocytozoon*, *Haemoproteus* et *Plasmodium* (3,39 %, 3,31 % et 3,15 % d'érythrocytes respectivement).

Mots clés : Moineau domestique, Paramètres morphométriques, Hémoparasites, Prévalence, Intensité parasitaire moyenne, Guelma.

Summary

The study is carried out in 2015 in the Khézaras, Guelma (36° 21,98' N ; 007° 31,34' E) on the identification and quantification of the hemoparasites among adults (47 Males et 53 Females) of House sparrow *Passer domesticus*.

The results reveal the existence of a sexual dimorphism between the two sexes. 100 % of the sampled individuals are parasitized by at least a kind of hémosporidies. The prévalence is variable from one parasite to another: *Haemoproteus*, *Plasmodium* and *Leucocytozoon* (95%), followed by *microfilaria* (80 %) and *Trypanosoma* (50 %).

The average intensity of *microfilaria* and *Trypanosoma* is very low (0.26 % and 0.19 % érythrocytes respectively) compared to *Leucocytozoon*, *Haemoproteus* and *Plasmodium* (3.39 %, 3.31 % and 3.15 % d'érythrocytes respectively).

Key words: House Sparrow, morphometric parameters, Hemoparasites, Prevalence, intensity, Guelma.

ملخص

أجريت هذه الدراسة سنة 2015 على مستوى بلدية لخزارة ولاية قالمة (36° 21,98' شمالا و. 007° 31,34' شرقا). حول تعريف و تقدير كمية طفيليات الدم عند البالغين لطيور الدوري (47 ذكر و 53 أنثى).

النتائج التي تحصلنا عليها تبين وجود ازدواج الشكل الجنسي على مستوى كل المعايير المظهرية بين الجنسين. 100 % من هذه الطيور مصابة على الأقل بنوع واحد من الطفيليات. مدى انتشار الطفيليات يختلف من طفيلي لأخر. *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Leucocytozoon* (95 %) تليها *Microfilarie* (80 %) و *Trypanosoma* (50%).

الكثافة المتوسطة للطفيليات مجموعة الميكروفيلايرية والمتقيبات منخفضة جدا (0.26% و 0.19 كريات الدم الحمراء على التوالي) مقارنة بمستوطن البيض، المتتجة والمتصورة (3.39%، 3.31% و 3.15% كريات الدم الحمراء على التوالي).

الكلمات الدالة : طيور الدوري، المعايير المظهرية، مدى الانتشار، شدة الطفيليات، قالمة.

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Situation géographique de la région d'étude (Source : global insight 0.1, 2003).	03
02	Carte du relief de la wilaya de Guelma (Mouchra, 2009).	04
03	Carte d'Hydrographie de la wilaya de Guelma.	06
04	Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région d'étude.	09
05	Situation de Guelma dans le Climagramme d' Emberger (1955) .	10
06	Distribution biogéographique du Moineau domestique (D'après Cramp et Perrins, 1994).	13
07	Localisation du site d'étude (Google Earth, 2015).	15
08	Réalisation du frottis sanguin.	16
09	Comparaison de la masse moyenne entre les mâles et femelles.	20
10	Comparaison de la longueur moyenne du tarse.	20
11	Comparaison de la longueur moyenne de l'aile.	21
12	Comparaison de la longueur moyenne du bec.	21
13	Comparaison de la largeur moyenne du bec.	22
14	Comparaison de l'hauteur moyenne du bec.	22
15	Prévalence des hémoparasites.	25
16	Intensité moyenne des différents hémoparasites.	25

Lite des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Valeurs moyennes mensuelles de la température, précipitation et Humidité de l'air, enregistrées à Guelma en 2002 jusqu'à 2014.	07
02	Comparaison entre les paramètres morphométriques moyens des Femelles et des Mâles du Moineau domestique <i>Passer domesticus</i> .	23
03	Hémoparasites identifiés chez les adultes du Moineau domestique.	24
04	Poids moyen du Moineau domestique dans différentes régions de son aire de répartition (Cramp et Perrins, 1994).	26
05	Longueur de l'aile moyenne du Moineau domestique dans différentes régions de l'aire de répartition (Cramp et Perrins, 1994).	28
06	Longueur du tarse moyenne du Moineau domestique dans différentes régions de l'aire de répartition (Cramp et Perrins, 1994).	29
07	Comparaison de la prévalence parasitaire chez les oiseaux dans plusieurs régions du monde.	31
08	Comparaison de l'intensité parasitaire moyenne chez les oiseaux dans plusieurs régions du monde.	32

Liste des photos

Photo	Titre	Page
01	Macrogamétocytes d'un <i>Haemoproteus</i> sp. dans le sang. Barre d'échelle= 10 μm , (huile à immersion, Objectif x100).	24
02	Macrogamétocytes d'un <i>Plasmodium</i> sp. dans le sang. Barre d'échelle= 10 μm , (huile à immersion, Objectif x100).	24
03	Gamétocyte d'un <i>Leucocytozoon</i> Sp. Dans un leucocyte. Barre d'échelle = 10 μm , (huile à immersion, Objectif x100).	24
04	Microfilaire dans le sang. Barre d'échelle = 20 μm , (Objectif x100).	24
05	<i>Trypanosoma</i> sp. Dans le sang. Barre d'échelle = 10 μm , (huile à immersion, Objectif x100).	24

Sommaire

Introduction	01
1. Présentation de la région	03
1.1. Situation Géographique	03
1.2. Cadre pédologique et hydrologique	03
1.2.1. Relief	03
1.2.2. Hydrogéologique	04
1.2.3. Hydrologie	05
1.3. Caractères climatiques	06
1.3.1. Pluviométrie	06
1.3.2. Températures	07
1.3.3. Humidité	07
1.4. Synthèse Climatique	08
1.4.1. Indice d'aridité DeMartonne	08
1.4.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen	08
1.4.3. Climagramme d'Emberger	09
1.5. Diversité floristique et faunistique	11
Matériel et méthodes	12
1. Présentation de modèle hôte	12
1.1. Identification	12
1.2. Répartition biogéographique	12
1.3. Comportement	13
1.4. Reproduction	14
1.5. Régime alimentaire	15
2. Méthodes d'échantillonnage	15
2.1. Sites d'échantillonnage	15
2.2. Capture des adultes	15
2.2.1. Mensurations des adultes	15
2.2.2. Prélèvements sanguins	16
2.2.3. Frottis sanguins	16
3. Présentation des hémoparasites commun chez les oiseaux	17
3.1. <i>Haemoproteus</i>	17
3.2. <i>Plasmodium</i>	18
3.3. <i>Leucocytozoon</i>	18
3.4. <i>Trypanosoma</i>	18
3.5. <i>Microfilaire</i>	18
4. Identification et quantification des hémoparasites	19
4.1. Identification	19
4.2. Quantification	19
5. Analyse statistique	19
Résultats	20
1. Mensurations des adultes	20
1.1. Masse	20
1.2. Longueur du tarse	20

1.3. Longueur de l'aile	21
1.4. Longueur du bec	21
1.5. Largeur du bec	22
1.6. Hauteur du bec	22
2. Identification et quantification des hémoparasites	23
2.1. Identification des hémoparasites	23
2.2. Quantification des hémoparasites	25
2.2.1. Prévalence	25
2.2.2. Intensité moyenne des parasites	25
Discussion	26
Conclusion	33
Références bibliographiques	34

Introduction

Des millions d'espèces vivantes animales ou végétales, habitent à la surface de la terre, dans des différents types de milieux naturels existants. Elles sont parfois indépendantes les unes des autres et se côtoient occasionnellement sans échanges. Mais elles sont le plus souvent liées ensemble par un réseau complexe d'interaction. Ainsi, on distingue: la vie libre, le saprophytisme, le commensalisme, la symbiose, et le parasitisme (**Eric, 2007**).

La parasitologie est devenue à l'égal des sciences traditionnelles, une branche de la biologie. Elle a acquis cette maturité en élargissant ses préoccupations au-delà du domaine trop étroit de la zoologie, en s'affranchissant progressivement des seules considérations taxonomiques, épidémiologiques, pharmacologiques, médicales et vétérinaires (**Cassier et al., 1998**).

Le parasitisme est défini comme une relation étroite au sein de laquelle un organisme (le parasite) utilise durablement un autre organisme (l'hôte), duquel il tire des bénéfices (ex. ressources, habitats, transports, soins parentaux) et auquel il inflige des coûts sur la valeur sélective (ex. croissance, fécondité, survie) (**Clayton et Moore, 1997 ; Combes, 1995 ; Poulin, 2007**).

Le parasite est un être vivant qui vie, de façon permanente ou temporaire, doit obligatoirement se nourrir aux dépens d'un autre organisme vivant qui est son hôte, dont il tire source d'énergie, moyen de transport, de protection contre le milieu extérieur..., et sa présence entraîne la destruction inéluctable de cet hôte (**Bensakhri et Derghal, 2010**).

Les parasites sont divisés en deux grandes catégories selon leur taille (**Anderson et May, 1979 ; May et Anderson, 1979 ; Bush et al., 2001**) : les micro- et les macro-parasites. Un autre critère de classification des parasites, indépendant du premier, est basé sur leur localisation au sein de leur hôte (**Bush et al., 2001**). On distingue ainsi les ectoparasites qui sont confinés à l'extérieur de l'organisme hôte (téguments, phanères), les mésoparasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif) et les endoparasites qui se développent à l'intérieur de l'organisme hôte (notamment dans l'appareil circulatoire, les milieux intercellulaires ou dans les cellules).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :

Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

D'après **Blondel (1995)**, les parasites modifient profondément la biologie de leur hôtes, leur croissance, leur vulnérabilité aux prédateurs, leur valeur sélective, leur comportement, leur distribution, l'évolution de leur sexualité et probablement aussi le maintien de leur diversité génétique.

Parmi les espèces hôtes les plus fréquemment infestées, il se trouve que le modèle oiseaux offre une excellente base d'identification et de quantification des parasites en général et des hémoparasites en particulier (**Valkiūnas, 2005**). Grâce à leur grande mobilité et à la diversité de leur spectre alimentaire (granivore, frugivore, piscivore, insectivore ou omnivore) et à leur colonisation dans toutes les régions du globe (**Adamou, 2006**). Le Moineau domestique parmi les oiseaux les plus étudié dans le monde, il est aujourd'hui presque universellement connu (**Le Grand, 1983**). Et il existe plusieurs études dans diverses régions comme Madagascar (**Raharimanga et al., 2002**) et la France (**Barroca, 2005**) et comme l'Algérie, Aflou (**Aït Mechadal et Djilani, 2008**), Djelfa (**Ben saidane et Ettir, 2010 ; Kaabouche et Naaiem, 2011**), les Aurès et les Oasis de Biskra (**Adamou, 2011**) et Laghouat (**kada et Loubachria, 2012**).

C'est dans ce contexte que notre étude se base. Pour cela nous avons choisi la population du Moineau domestique (*Passer domesticus*) comme modèle biologique.

Les objectifs de notre travail sont les suivants :

- Etudier les paramètres morphologiques ;
- Identifier et quantifier les hémoparasites.

1. Présentation de la région

1.1. Situation Géographique

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 (**Fig.1**). Elle s'étend sur une superficie de 3686,84 Km (**DPAT, 2008**).



Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude

(Source : global insight 0.1, 2003).

1.2. Cadre pédologique et hydrologique

1.2.1. Relief

La géographie de la wilaya se caractérise par un relief diversifié dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau.

Ce relief se décompose comme suit :

Montagnes : Parmi les reliefs les plus élevés de la région de Guelma (**Fig.2**) :

- Le Djebel Taya 1208 m d'altitude ;

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

- Le Djebel Mermera 993 m d'altitude ;
- Le Djebel Debagh 1060 m d'altitude ;
- Le Djebel Houara 1292 m d'altitude ;
- Le Djebel Mahouna 1411 m d'altitude ;
- Le Djebel Ras El Alia 1317 m d'altitude.

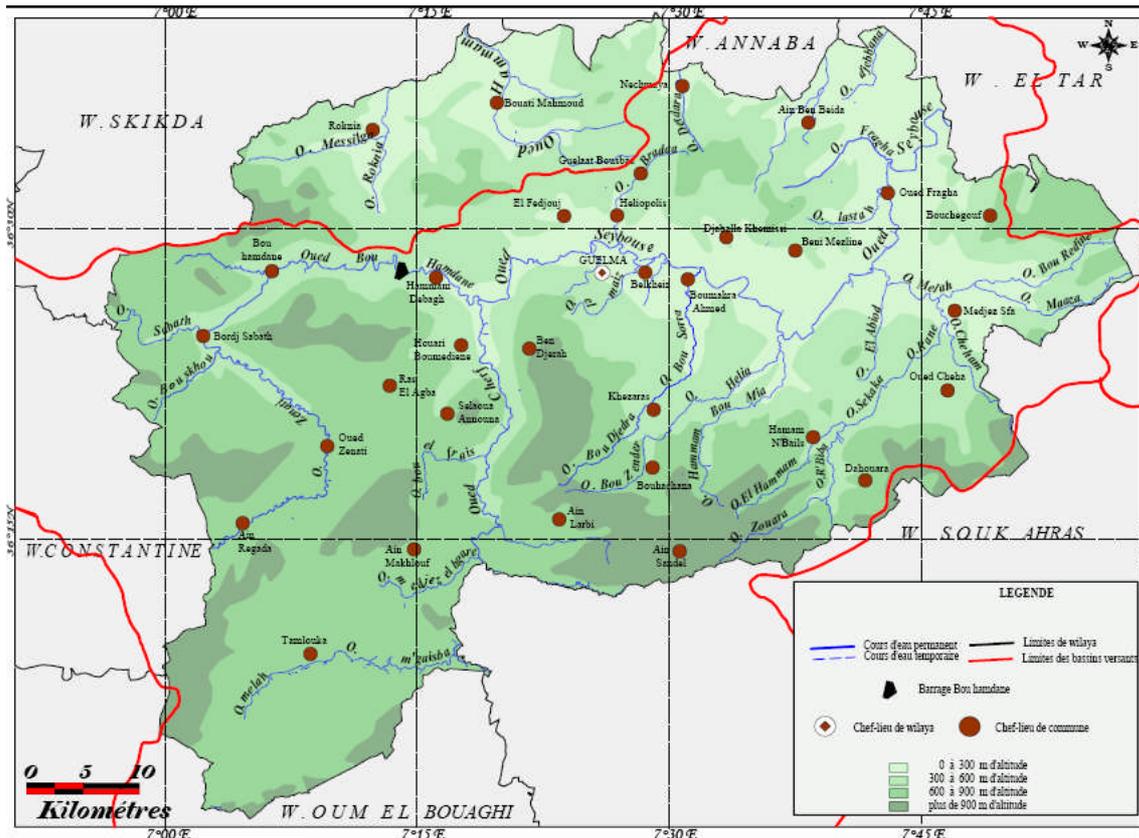


Figure 2 : Carte du relief de la wilaya de Guelma (Mouchra, 2009).

1.2.2. Hydrogéologique

Selon Zouaidia (2006), le territoire de la wilaya de Guelma comporte globalement quatre zones (sous bassins versants) hydrogéologiques distincts :

- Zone des plaines de Guelma et Boucheouf (moyenne et basse Seybouse).

Les nappes captives du champ de Guelma s'étendent sur près de 40 Km le long de la vallée de la Seybouse et sont alimentées par les infiltrations et les ruissellements qui déversent dans l'Oued Seybouse. Elles constituent les plus importantes nappes de la wilaya.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Au niveau de la nappe de Bouchegouf, les alluvions paraissent moins perméables que ceux de la plaine de Guelma. Elle peut contenir une nappe alluviale moins importante.

- Zones des Djebels au Nord et Nord-ouest : Elle s'étend sur toute la partie Nord de la région du territoire de la wilaya. Elle regroupe toute la partie de l'Oued Zénati et la partie Nord de la région de Guelma. En dehors de la plaine, une grande partie de cette région est constituée d'argiles rouges numidiennes sur lesquelles reposent des grés peu perméables. Cette zone connaît une faible perméabilité en dépit d'une pluviométrie relativement importante.

Cependant, sur les calcaires crétacés inférieurs des Djebels Débagh et Taya, l'infiltration est probablement importante dans l'ensemble et malgré une importante pluviométrie, notamment dans sa partie Nord, la région a des potentialités en eaux souterraines assez faibles.

- Zone des plaines et des collines de Tamlouka : Il est à remarquer pour cette région que les structures synclinales du crétacé supérieur peuvent contenir des nappes actives par des infiltrations sur les calcaires qui n'ont pas une bonne perméabilité quand ils sont profonds. Des nappes phréatiques s'établissent dans les formations quaternaires reposant sur des argiles miocènes. Elles sont drainées par les différents affluents de l'oued Charef, mais une partie de leurs eaux s'évapore dans les régions marécageuses.

- Zone des Djebels surplombant les oueds Sédrata et Héliia : Cette région s'étend sur les parties Nord de la région de Tamlouka et Sud de la région de Guelma et Bouchegouf. Sa partie Sud est certainement la mieux fournie en eau. Elle se caractérise par la présence des hautes dalles calcaires du crétacé supérieur qui sont perchées sur des marnes. Des sources assez importantes jalonnent à leur contact. Sur l'autre partie de la zone (la plus étendue), les dalles calcaires sont plus redressées et fractionnées et des sources parfois relativement importante jaillissent des calcaires en contact des marnes.

1.2.3. Hydrologie

Le réseau hydrographique est un organisme qui assure le drainage par un système hiérarchisé de collecteurs qui transfèrent les eaux vers les Oueds. Le courant d'eau est constant pour une partie de l'année et par un réseau très dense d'Oueds et de ramifications secondaires pendant presque toute l'année (**Touill., 2005**)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Les principaux Oueds (**Fig.3**):

- Oued Seybouse : Il prend sa source à Medjez Amar (point de rencontre entre Oued Charef et Oued Bouhamdane). Il traverse la plaine Guelma - Bouchegouf sur plus de 45 Km du Sud au Nord. Son apport total est estimé à 408 millions m³/an à la station de Boudroua (commune d'Ain Ben Beida).
- Oued Bouhamdane : qui prennent sa source dans la Commune de Bouhamdane à l'Ouest de la Wilaya. Son apport est de 96 millions m³/an à la station de Medjez Amar.
- Oued Mellah : provenant du Sud-Est, ce court d'eau enregistre un apport total de 151 millions m³/an à la station de Bouchegouf.
- Oued Charef : Prend sa source au Sud de la Wilaya et son apport est estimé à 107 millions m³/an à la station de Medjez Amar.

Les ouvrages de rétention installés sur ces affluents régularisent annuellement un volume global de 58.812 km³ par le barrage de Bouhamdane, le moyen barrage de Medjez Begar (Ain Makhlouf), le petit barrage de Hadjar Gafta (Nechmeya) et les 15 retenues collinaires existantes à travers la wilaya (S.S.H.W.G, 2013).



Figure 3 : Carte d'Hydrographie de la wilaya de Guelma.

1.3. Caractères climatiques

1.3.1. 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

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

s'exprime en mm. Le mois le plus frais est Décembre avec 99 mm et le mois le plus sec est Juillet avec une moyenne de 7 mm (**Tab.1**).

1.3.2. 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 froids est Janvier avec une moyenne de 9,8 C° et le mois le plus chaud est Aout avec une moyenne de 26,7 C° (**Tab.1**).

1.3.3. 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 77,87 % (**Tab.1**).

Tableau 1: Valeurs moyennes mensuelles de la température, précipitation et Humidité de l'air, enregistrées à Guelma en 2002 jusqu'à 2014.

(Station météorologique de Guelma).

Paramètres	2002-2014											
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	90	90	56	57	47	20	07	13	35	63	75	99
Température (C°)	09,8	10,4	12,6	14,7	18,1	23	26,1	26,7	24,1	19,3	14,3	11
H (%)	77,87	75,43	75,13	73	68,15	60,22	56,03	57,93	67,11	69,90	73,05	77,02

1.4. Synthèse Climatique

1.4.1. Indice d'aridité DeMartonne

D'après Ozenda (1982), l'indice d'aridité de DeMartonne est calculé par la formule suivante :

$$I = P/(T+10)$$

P : Précipitation annuelle = 652 mm /an.

T : Température moyenne annuelle = 17,52 °C.

L'indice de DEMARTONNE est d'autant plus bas que le climat est plus aride et on peut distinguer plusieurs classes :

- Un climat très sec ($I < 10$) ; - Un climat sec ($10 < I < 20$) ; - Un climat humide ($20 < I < 30$) et - Un climat très humide ($I > 30$) ;

L'indice de DeMartonne pour la région de Guelma a permis d'avoir une valeur de 23,69, ce qui classe cette région comme région à climat humide.

1.4.2. 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 humide qui s'étalent comme suite : la première comprise entre le mois de Janvier et Mai et la seconde entre le mois d'Octobre et Décembre et une période sèche entre le mois Mai et la mi-septembre (**Fig.4**).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

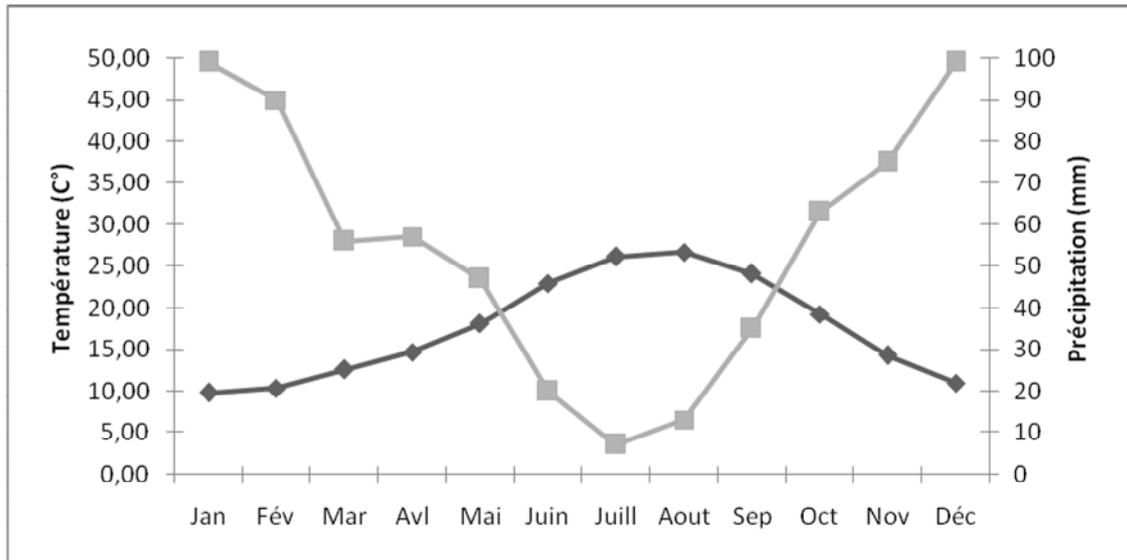


Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région d'étude.

1.4.3. Climagramme d'Emberger

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante:

$$Q_2 = 3.43 \times \frac{P}{(M - m)}$$

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 Q₂ qui égale à 69,78. Notre région d'étude est classée dans l'étage climatique à végétation semi-aride à hiver tempéré.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

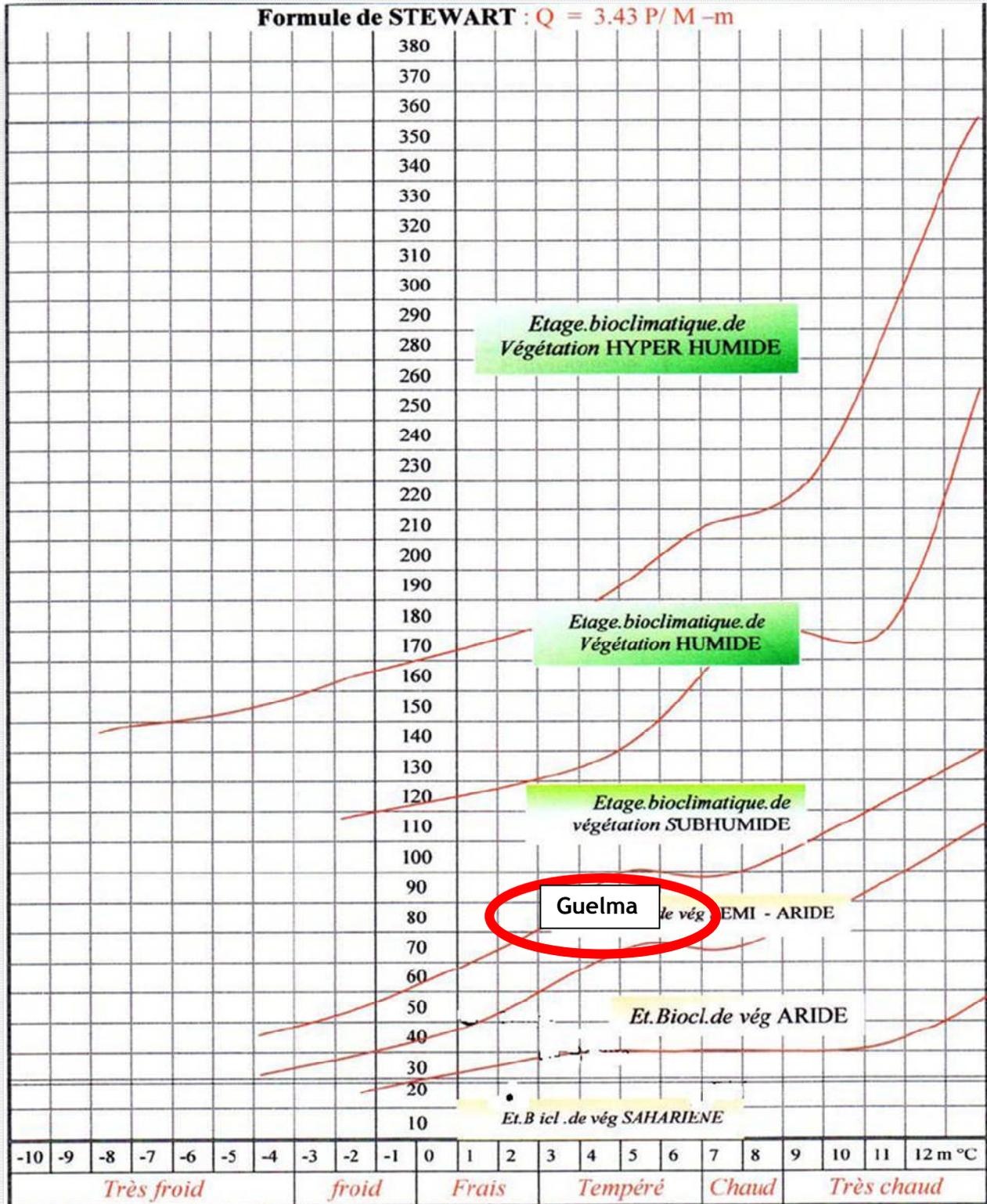


Figure 5 : Situation de Guelma dans le Climagramme d'Emberger (1955).

1.5. Diversité floristique et faunistique

Selon **C.D.F (2014)**, les facteurs climatiques ont une influence considérable sur l'existence et la diversité biologique dans la région. Le climat de la région favorise le développement d'un domaine forestier très important sur un terrain accidenté dont les pentes peuvent dépasser les 20%. La région est connue comme zone agro forestière qui s'étend sur de très grands espaces.

La région de Guelma est distinguée par un couvert végétale très important formé par les plantes et arbres spécifiques au climat méditerranéen, on y trouve les frets les plus denses de chênes liège et chênes zeen et afarés (Djebel BENI Salah).

Selon **C.D.F (2007)**, le patrimoine forestier de la wilaya offre des niches écologiques à tous les niveaux. La faune et la flore sont diversifiées et on peut citer parmi les espèces recensées :

Flore : Pin d'Alep, Chêne liège et Chêne vert et Pin maritime qui représentent l'essence dominante qui constitue des forêts naturels, associé à des reboisements récents, on y trouve aussi les oliviers et l'eucalyptus.

Essence secondaire composée de : Genet, Thuya, Myrte, Cèdre, Oléastre, Bruyère et les plantes reliques Cytise.

L'essence forestière existante dans le site d'étude est essentiellement du Pin d'Alep, Caroubier, Cyprès verts. Essences du maquis: Cystes, Lentisques, Diss.

Faune : - Mammifères : Sanglier, Chacal, Renard, Lièvre, Lapin, Gerboise, Hyène, Cerf de barbarie qui est une espèce protégée, Chat sauvage et Hérisson.

- Oiseaux : Perdrix gamba, Caille des blés, Tourterelles, Chardonnere, Moineau, Hibou, Palombe et la Cigogne.

- Reptiles : Tortues, Lézard des murs, Lézard vert, Couleuvre.

En ce qui concerne la zone d'étude Khézaras, il comprend :

- **Flore :** Essences forestières existantes essentiellement du Pin d'Alep, Caroubier, Frêne, et Cyprès. Essences du maquis : Cystes, Calycotum et Lentisque.

- **Faune :** Loup, Sanglier, Renard, Moineau, Tortue, Hibou, Lézard (**C.F.K., 2015**).

Matériel et méthodes

1. Présentation de modèle hôte

Le moineau domestique est un petit passereau, appartient à l'Ordre des *Passériformes*, à la Famille des *Passéridés*, au Genre *Passer* et à l'Espèce *domesticus*.

1.1. Identification

Le moineau domestique est un petit oiseau gris et brun (N.I.S.A.P.H.S, 2008). Il mesure de 14 à 16 cm de long pour un poids de 26 à 32 g (Lowther et Cink, 1992 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Mark et Steve, 1998 ; Mullarney *et al.*, 1999). C'est un petit oiseau de bec épais, jambes courtes et poitrine strié (Dina, 2009).

Le moineau domestique mâle est un oiseau coloré, qui se distingue par sa couronne et sa nuque grise avec des coins brun chocolat des deux côtés de la tête, par son bavoir noir, contrastant avec les joues blanches. Plus la bavette du mâle est grande, plus il connaît de succès auprès des femelles. Le dessus est un mélange de brun, de sable et de gris avec des barres blanches dans les ailes. Dans les villes, leur plumage est souvent plus terne qu'en milieu rural. (Bogrow, 2008).

En automne, son plumage n'est plus contrasté, le liséré pale des plumes rendant, alors la calotte et la bavette plus mates (Detlef, 2006). Et aussi le bec des mâles change de couleur selon la saison, noir au printemps, corne en hiver (Etchecopar et Hüe, 1964).

La femelle du moineau domestique est un oiseau plus terne. Elle n'a pas de noir sur la tête. Cependant, si on l'observe de très près, on remarquera la gamme subtile des tons de brun et de gris de son plumage avec le dessus rosâtre terminé par du noir, le dessous gris rosâtre et une large rayure crème au-dessus et derrière l'œil. (Bogrow, 2008).

Le jeune moineau ressemble à la femelle (Quillet et Mortier, 1981 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Mark et Steve, 1998 ; Mullarney *et al.*, 1999 ; Levesque et Clergeau, 2002).

1.2. Répartition biogéographique

Le Moineau domestique est un passereau, qui se reproduit dans le paléarctique occidentale ; c'est-à-dire l'Europe (Islande ; Autriche ; Grande-Bretagne ; Iles Féroé ; Irlande ;

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Norvège ; Russie et l'Ukraine), le Moyen-Orient (Irak ; Israël ; Jordanie et Syrie) et l'Afrique du Nord (Libye ; Mauritanie ; Egypte ; Sahara Occidental) (**Cramp et Perrins, 1994**) (**Fig.6**).

Il occupe des habitats varies, mais préfère les milieux ouverts tel que les parcs et les jardins ou à proximité d'un bâtiment occupé (**Heim de Balzac, 1926 ; Summers-Smith, 1963 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Levesque et Clergeau, 2002**). Parfois dans des conifères (**Aubry, 1995**).



Figure 6 : Distribution biogéographique du Moineau domestique

(D'après **Cramp et Perrins, 1994**).

1.3. Comportement

Le Moineau domestique est un oiseau relativement grégaire à longueur d'année recherche sa nourriture en petite bande. En hiver, ces regroupements peuvent atteindre plusieurs dizaines d'oiseaux ; la plupart de ses activités (bain, repos et alimentation) sont faites à plusieurs et ces rencontres permettent d'accroître la vigilance par rapport aux prédateurs, notamment en zone ouverte (**Anthony et Philippe, 2002**).

Les moineaux domestiques prennent souvent des bains de sable ou de poussières. Ce comportement est en fait une mesure d'hygiène qui leur permet de se débarrasser de leurs parasites. Lors d'une parade collective, les males sautillent autour d'une femelle, les ailes pendantes et la queue relevée, en piaillent. Si elle s'enfuit, elle est alors poursuivie par toute la bande. (**Detlef, 2006**).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Le moineau domestique est un oiseau sédentaire strict. Après la saison de reproduction, de grands groupes de moineaux s'assemblent pour la nuit, préférablement en hauteur et sous un feuillage dense. Vers la fin de l'été, des grands groupes d'oiseaux (surtout des jeunes qui ne sont pas encore attachés à un lieu) se regroupent près des champs regorgeant de nourriture. Ils vont ensuite trouver un lieu de reproduction pour le printemps suivant, dont ils ne s'éloigneront plus beaucoup. (**Anthony et Philippe, 2002**).

C'est le commensal de toutes les villes, les villages et de beaucoup de fermes aussi. Il évite la végétation fermée ou dense, de forêts en plantations, grandes fourrés, roselières, et certaines zones bâties à haute densité, en particulier là où les structures sont grandes et manque de corniches et de la végétation. Contrairement à certains congénères, montre peu d'attrait pour soit côtes de l'eau ou sur la mer frais. (**Etchecopar et Hüe, 1964**).

1.4. Reproduction

Le mâle ou la femelle peut initier à la construction du nid, principalement entre le mois de Février et le mois de Mai (**Lowther et Cink, 1992**). Les moineaux domestiques peuvent aussi voler le nid d'un autre oiseau en tuant les jeunes ou en jetant les œufs par terre (**Viega, 1990**). Il est construit leur nid sur une hauteur de 3 à 6 m par rapport au sol (**Lowther et Cink, 1992 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Mullarney et al., 1999**).

Après la construction du nid, la femelle commence à pondre les œufs au rythme d'un œuf par jours (**Lowther et Cink, 1992 ; Cramp et Perrins, 1994**). Le poids moyen de l'œuf est de 2,64 g pour une dimension moyenne de 21,4 mm x 15,3 mm (**Lowther et Cink, 1992 ; Cramp et Perrins, 1994**). La femelle pond 4 à 6 œufs par couvée et les couve seul durant 10 à 15 jours (**Dawson, 1970 ; Naik et Mistry, 1970 ; Lowther et Cink, 1992 ; Anderson 1994 ; Cramp et Perrins, 1994 ; Barré et al., 2005**).

Après l'éclosion, les pulli sont nourris par les deux parents. Ils quittent les nids au bout de 16 jours (**Cramp et Perrins, 1994 ; Levesque et Clergeau, 2002**).

La femelle effectue deux ou trois pontes par an (**Cramp et Perrins, 1994 ; Aubry, 1995 ; Mullarney et al., 1999**).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

1.5. Régime alimentaire

Le moineau domestique consomme des petites graines de graminées, qu'il prélève sur le sol ou sur les épis en hiver et des invertébrés durant la saison de reproduction pour nourrir ses jeunes (Kalmbach, 1940 ; Summers-Smith, 1988 ; Cramp et Perrins, 1994).

En général, la longévité de cette espèce est de 13 ans 4 mois (Klimkiewicz et Futcher, 1987).

2. Méthodes d'échantillonnage

2.1. Sites d'échantillonnage

Notre étude a été réalisée au niveau de la commune du khézaras (N36° 21,98 ; E 007° 31,34 ; Guelma) (Fig.7).



Figure 7 : Localisation du site d'étude (Google Earth, 2015).

2.2. Capture des adultes

Notre travail a été réalisé à partir du mois Février jusqu'à la fin du mois de d'Avril. Nous avons capturés les adultes à l'aide d'un filet ornithologique placé dans notre site d'étude tôt le matin (Annexe, Planche, 1).

2.2.1. Mensurations des adultes

Après les captures. Les adultes ont été pesés à l'aide d'une balance électronique (Précision 0,1 g). Nous avons ensuite mesuré à l'aide d'un pied à coulisse digital (Précision 0,01 mm) la longueur du tarse et les mensurations du bec (longueur, largeur et hauteur). Enfin, la longueur de l'aile a été mesurée à l'aide d'une règle graduée. (Annexe, Planche, 2).

2.2.2. Prélèvements sanguins

Un prélèvement sanguin est pratiqué pour chaque individu au niveau de la veine alaire à l'aide d'une aiguille stérile (Hoysak et Weatherhead, 1991 ; Campbell, 1994). Le sang a été récolté dans un microcapillaire (Annexe, Planche, 3).

2.2.3. Frottis sanguins

A. Préparation

Pour préparé un frottis mince, on dépose une goutte de sang la plus petite possible à l'extrémité d'une lame porte-objet nettoyée avec de l'alcool. Placée une deuxième lame porte-objet, inclinée à 45° de façon à ce que le sang s'étale sous la lame par capillarité. Faire glisser la lame maintenue à 45° le long de la lame pour étaler uniformément la goutte. La lame porte-objet est ensuite tirée ou poussée le long de la première lame vers le bord opposé, produisant une couche de sang qui s'amincit plus la distance augmente avec la goutte initiale. Laissez la lame sécher à l'air libre. Chaque lame doit porter des informations sur chaque individu (nom d'espèce, sexe) marqués par un stylo graveur (diamant), et laissée la lame sécher à l'air libre (Fig.8).

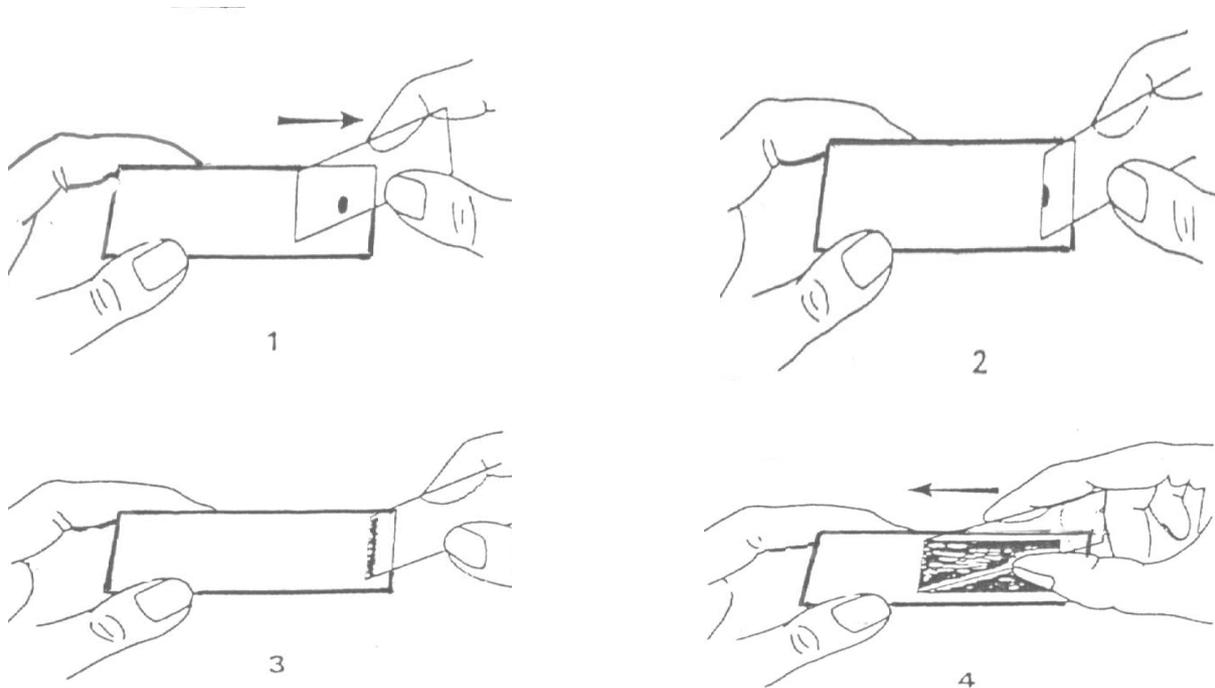


Figure 8 : Réalisation du frottis sanguin.

B. Coloration

La méthode de coloration utilisée est MGG. Elle est basée sur l'emploi successif de deux colorants (May-Grünwald et Giemsa romanowsky) :

- Le May-Granwald 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.

C. Manipulation

Placée la lame du frottis sur un support horizontal au dessus d'un bac de coloration.

Les lames séchées placées horizontalement sur un support ; puis versée sur la lame quelques gouttes de colorant May-Grünwald pur de façon à recouvrir complètement le frottis, laissée agir 3 minutes ; suivi d'un rinçage des lames avec l'eau distillée ; cette coloration doit être suivi par le Giemsa dilué à 10 % pendant 20 min ; puis rincer les lames avec l'eau distillée et sécher à l'air libre.

D. Lecture et comptage

Les lames sont observées à un grossissement X40 pour détecter les microfilaires, puis avec un grossissement X100 à immersion dans l'huile pour observer et compter les *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Trypanosoma* et *Leucocytozoon*.

3. Présentation des hémoparasites commun chez les oiseaux

Les hémoparasites commun chez les oiseaux sont surtout les protozoaires (*Haemoproteus*, *Plasmodiums* et *Trypanosomes*) et les nématodes du sang du Genre *Microfilaires* (Campbell, 1994). Ont distinguent :

3.1. *Haemoproteus*

Genre d'un hémospore intraérythrocytaire, 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 du gamétocyte dans le sang circulant (Valkiunas, 2005).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Il se transmet par divers diptères de la famille des *Ceratopogonidae* ou *Hippoboscidae* (Valkiunas, 2005), ou *Chironomidae* du genre *Culicoides* (Greiner et Ritchie, 1994 ; Gosling, 2005).

3.2. *Plasmodium*

Genre d'un hémospore intraérythrocytaire, de la famille des *Plasmodiidae*. L'infection par ce parasite chez les oiseaux se caractérise par la présence de pigments dans le parasite intraérythrocytaire, par une schizogonie exo et endoérythrocytaire et par une gaméto gonie endoérythrocytaire (Valkiunas, 2005). Il se transmet par des diptères du genre *Culex*, *Aedes* et *Anopheles* (Raharimanga et al., 2002 ; Valkiūnas, 2005).

3.3. *Leucocytozoon*

Genre d'un hémospore intraérythrocytaire, 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, surtout dans les globules blancs, ceci entraînant une déformation caractéristique (Campbell, 1994). La transmission se fait par des mouches noires *Simuliidae* du genre *Simulium*, un *Ceratopogonidae* (Raharimanga et al., 2002 ; Valkiunas, 2005).

3.4. *Trypanosoma*

Genre 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), appartient à la branche de protozoaire, commander Kinetoplastida, famille *Trypanosomatidae*.

La plupart des espèces passent une partie de leur cycle dans les intestins des insectes et d'autres invertébrés. Les stades flagellés s'achèvent uniquement dans l'hôte vertébré (Gosling, 2005). La transmission se fait transmis cycliquement par le genre *Glossina* (mouches *tsé-tsé*), mais aussi mécaniquement par des mouches piqueuses (les taons et stomoxes) observé dans certaines régions d'Afrique libre ou effacé des glossines (Ethiopie, le Tchad, etc.) (Raharimanga et al., 2002).

3.5. *Microfilaire*

C'est un parasite interérythrocytaire, filiforme. La transmission de se parasite se fait par un diptère hématophage de la famille des *Ceratopogonidae* (Raharimanga et al., 2002).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

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**).

4. Identification et quantification des hémoparasites

4.1. Identification

L'identification des hémoparasites est basée sur les clés de détermination de (**Valkiunas, 2005**).

4.2. Quantification

Pour quantifier les Hémoparasites, nous avons utilisés des indices parasitaires proposés par (**Margolis et al., 1982**).

- **Prévalence (Pr)** : C'est le pourcentage des hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre des hôtes examinés (H).

$$\text{Pr (\%)} = \text{N/H} \times 100$$

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

- **Intensité parasitaire moyenne (I)** : 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.

$$\text{I} = \text{n/N} \times 100$$

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

5. Analyse statistique

Nous avons utilisé le logiciel Statistix 8, pour calculer les statistiques descriptives des différents paramètres étudiés et le test de Kruskal-Wallis (One-Way ANOVA) pour comparer entre les différents paramètres.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Résultats

La présente étude a été réalisée durant la période de reproduction. Nous avons capturé 100 individus (47 Mâles et 53 Femelles) à l'aide d'un filet ornithologique.

1. Mensurations des adultes

1.1. Masse

La masse moyenne est de 21,53 g et 24,98 g respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative dans la masse moyenne entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 22,2$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***) (Fig.9).

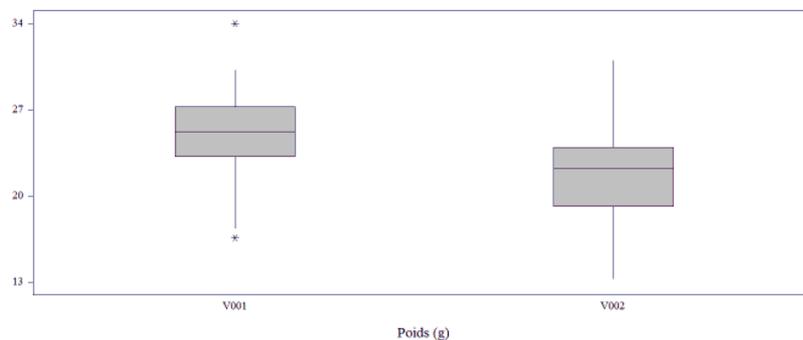


Figure 9 : Comparaison de la masse moyenne entre les mâles et femelles.
(V001 : Poids des mâles ; V002 : Poids des femelles)

1.2. Longueur du tarse

La longueur moyenne du tarse est de 18,93 mm et 19,46 mm respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative dans la longueur moyenne du tarse entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 17,9$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***) (Fig.10).

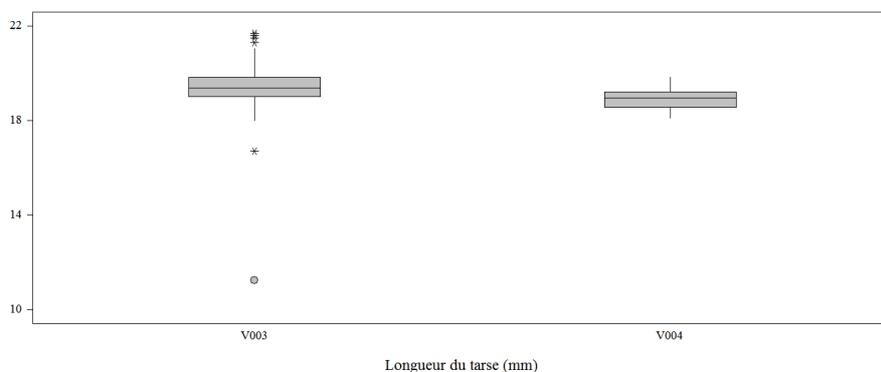


Figure 10 : Comparaison de la longueur moyenne du tarse.
(V003 : Longueur du tarse des mâles ; V004 : Longueur du tarse des femelle)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

1.3. Longueur de l'aile

La longueur moyenne de l'aile est de 73,38 mm et 76,60 mm respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative dans la longueur moyenne de l'aile entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 56,4$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***) (Fig.11).

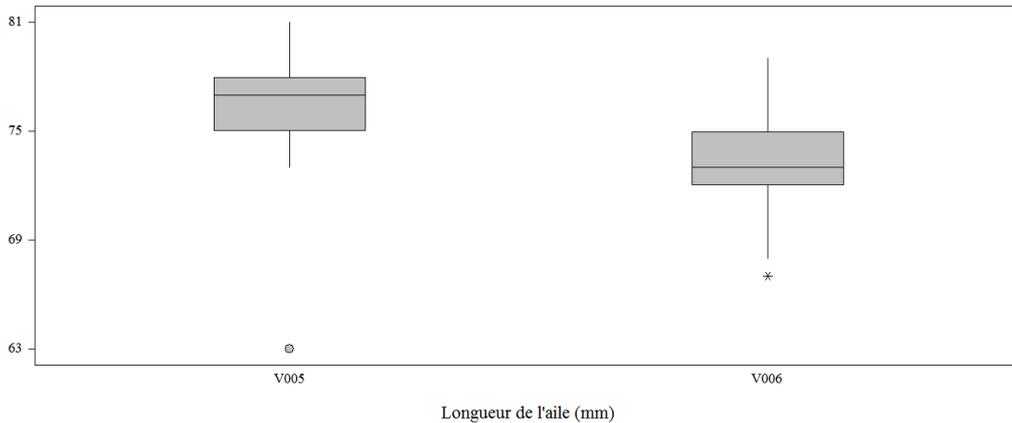


Figure 11 : Comparaison de la longueur moyenne de l'aile.

(V005 : Longueur de l'aile des mâles ; V006 : Longueur de l'aile des femelles)

1.4. Longueur du bec

La longueur moyenne du bec est de 13,11 mm et 13,33 mm respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence hautement significative dans la longueur moyenne du bec entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 11,1$; $p = 0,001$; $ddl = 98$; HS**) (Fig.12).

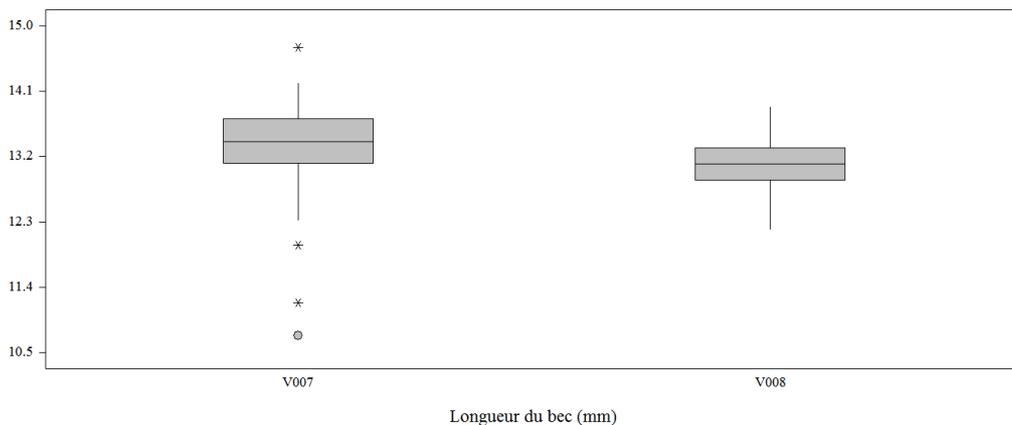


Figure 12 : Comparaison de la longueur moyenne du bec.

(V007 : Longueur du bec des mâles ; V008 : Longueur du bec des femelles)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

1.5. Largeur du bec

La largeur moyenne du bec est de 7,90 mm et 8,14 mm respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative dans la largeur moyenne du bec entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 14,8$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***) (Fig.13).

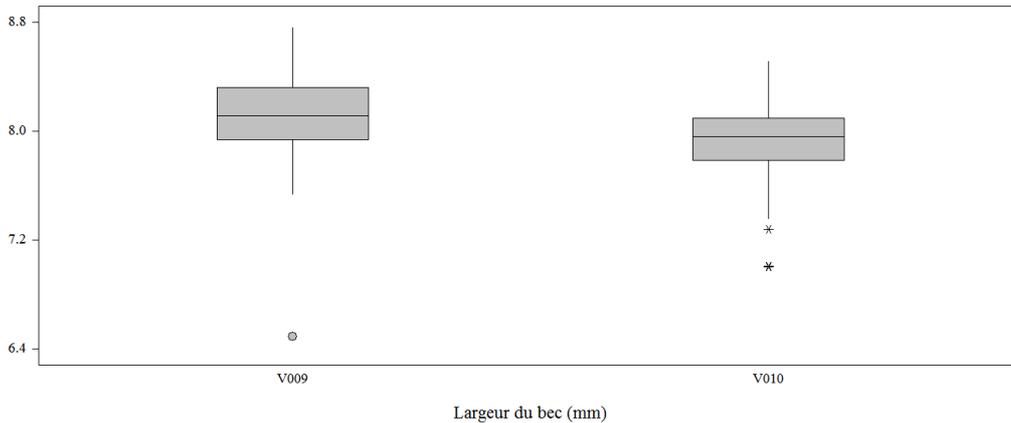


Figure 13 : Comparaison de la largeur moyenne du bec.

(V009 : Largeur du bec des mâles ; V010 : Largeur du bec des femelles)

1.6. Hauteur du bec

La hauteur moyenne du bec est de 8,21 mm et 8,47 mm respectivement pour les Femelles et les Mâles. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence très hautement significative dans la hauteur moyenne du bec entre les Femelles et les Mâles ($F_{1,98} = 19,7$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***) (Fig.14).

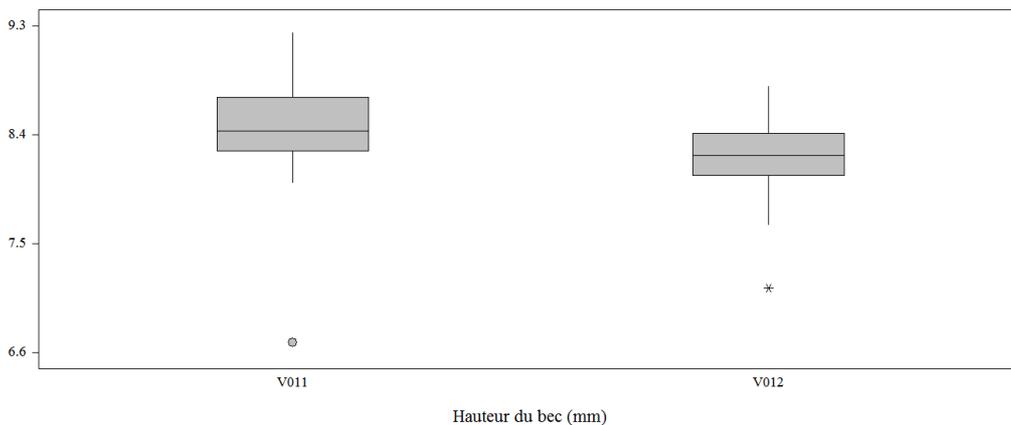


Figure 14 : Comparaison de l'hauteur moyenne du bec.

(V011 : Hauteur du bec des mâles ; V012 : Hauteur du bec des femelles)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

En fin, les résultats obtenus montrent, qu'il y a un dimorphisme sexuel entre les Femelles et les Mâles du Moineau domestique *Passer domesticus* dans tous les paramètres morphométriques (Tab.2).

Tableau 2 : Comparaison entre les paramètres morphométriques moyens des Femelles et des Mâles du Moineau domestique *Passer domesticus*.

Paramètres	N ; Moyenne ± Ecart-type ; (limites)		Teste de Kruskal-Wallis (One-Way ANOVA)
	Femelles	Mâles	
Masse (g)	53 ; 22,98 ± 3,98 (13,3 - 31)	47 ; 24,98 ± 3,65 (16,6 - 34)	$F_{1,98} = 22,2$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***
Longueur du tarse (mm)	53 ; 18,93 ± 0,46 (18,11 - 19,82)	47 ; 19,46 ± 1,60 (11,25 - 21,7)	$F_{1,98} = 17,9$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***
Longueur de l'aile (mm)	53 ; 73,38 ± 2,49 (67 - 79)	47 ; 76,60 ± 2,82 (63 - 81)	$F_{1,98} = 56,4$; ; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***
Longueur du bec (mm)	53 ; 13,11 ± 0,37 (12,20 - 13,88)	47 ; 13,33 ± 0,73 (10,73 - 14,70)	$F_{1,98} = 11,1$; $p = 0,001$; $ddl = 98$; HS**
Largeur du bec (mm)	53 ; 7,90 ± 0,32 (6,49 - 7,00)	47 ; 8,14 ± 0,38 (7,00 - 8,51)	$F_{1,98} = 14,8$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***
Hauteur du bec (mm)	53 ; 8,21 ± 0,30 (7,13 - 8,80)	47 ; 8,47 ± 0,40 (6,68 - 8,80)	$F_{1,98} = 19,7$; $p = 0,000$; $ddl = 98$; THS***

2. Identification et quantification des hémoparasites

2.1. Identification des hémoparasites

Après la lecture de 20 lames (11 pour les mâles et 09 pour les femelles), nous avons identifiés 5 genres de parasites : *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Trypanosoma* et *Microfilaire* (Tab.3).

Tableau 3 : Hémoparasites identifiés chez les adultes du Moineau domestique.

Groupe	Genre
<i>Hémosporidies</i>	<i>Haemoproteus</i>
	<i>Plasmodium</i>
	<i>Leucocytozoon</i>
	<i>Microfilaire</i>
	<i>Trypanosoma</i>

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

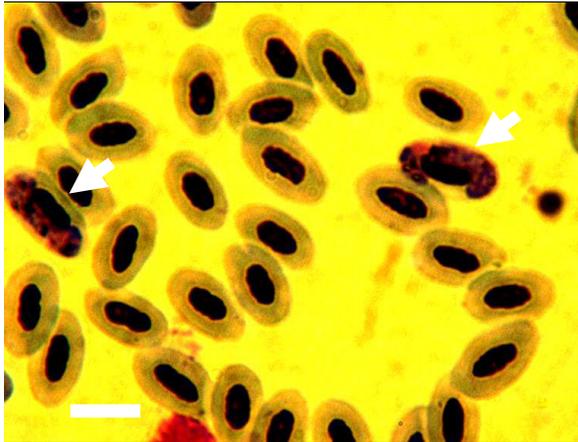


Photo 01 : Macrogamétocytes d'un *Haemoproteus* sp. dans le sang. Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

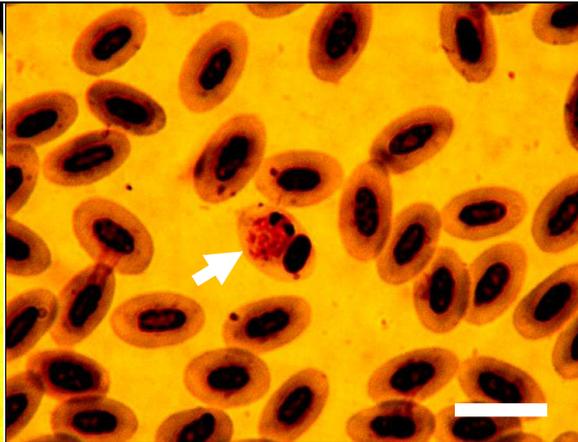


Photo 02 : Macrogamétocytes d'un *Plasmodium* sp. dans le sang. Barre d'échelle= 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

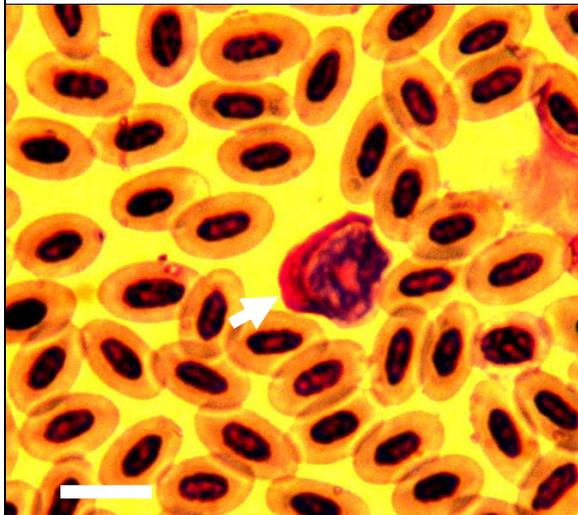


Photo 03 : Gamétocyte d'un *Leucocytozoon* Sp. Dans un leucocyte. Barre d'échelle = 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

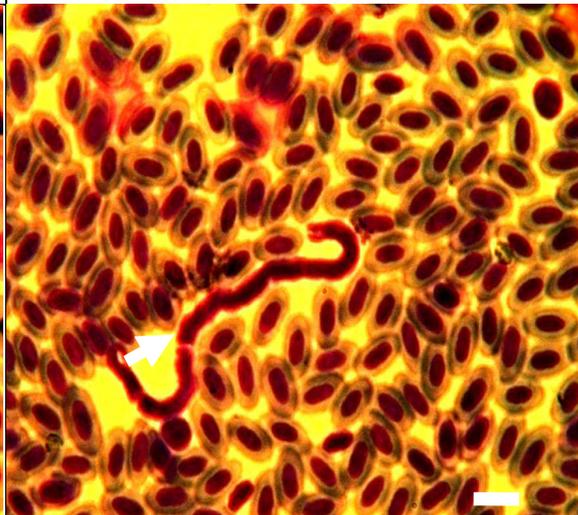


Photo 04 : Microfilaire dans le sang. Barre d'échelle = 20 μ m, (Objectif x100).

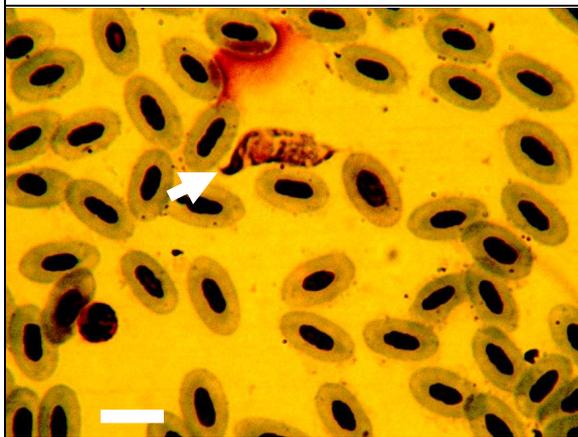


Photo 05 : *Trypanosoma* sp. Dans le sang. Barre d'échelle = 10 μ m, (huile à immersion, Objectif x100).

2.2. Quantification des hémoparasites

2.2.1. Prévalence

Les résultats obtenus montrent que la prévalence de l'*Haemoproteus*, *Plasmodium* et *Leucocytozoon* est de 95 % (19 individus), suivie par les Microfilaires avec 80 % (16 individus) et le *Trypanosoma* avec 50 % (10 individus) (**Fig.15**).

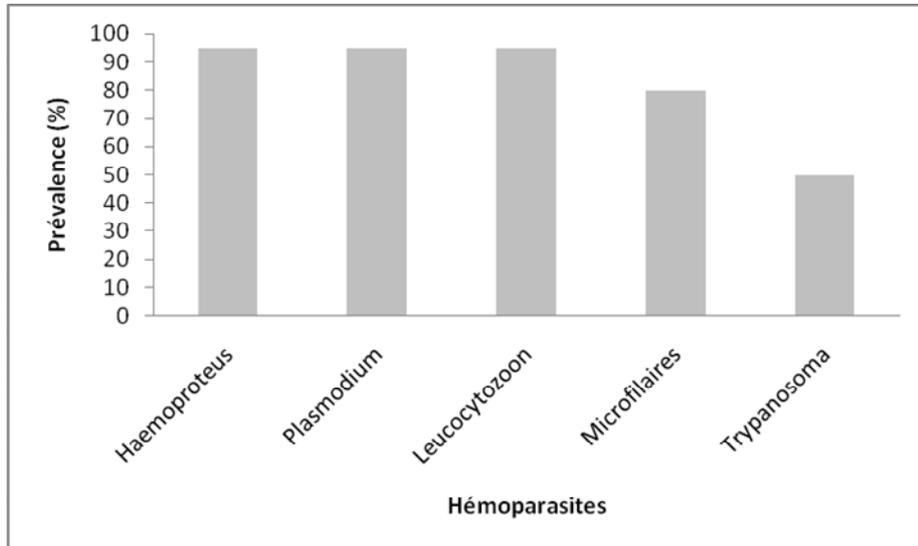


Figure 15 : Prévalence des hémoparasites.

2.2.2. Intensité moyenne des parasites

L'intensité moyenne de *Leucocytozoon* est de 3,39 % des érythrocytes, suivi par l'*Haemoproteus* avec 3,31 % des érythrocytes, *Plasmodium* 3,15 % des érythrocytes, les Microfilaires 0,26 % des érythrocytes et le *Trypanosoma* avec 0,19 % des érythrocytes. (**Fig.16**).

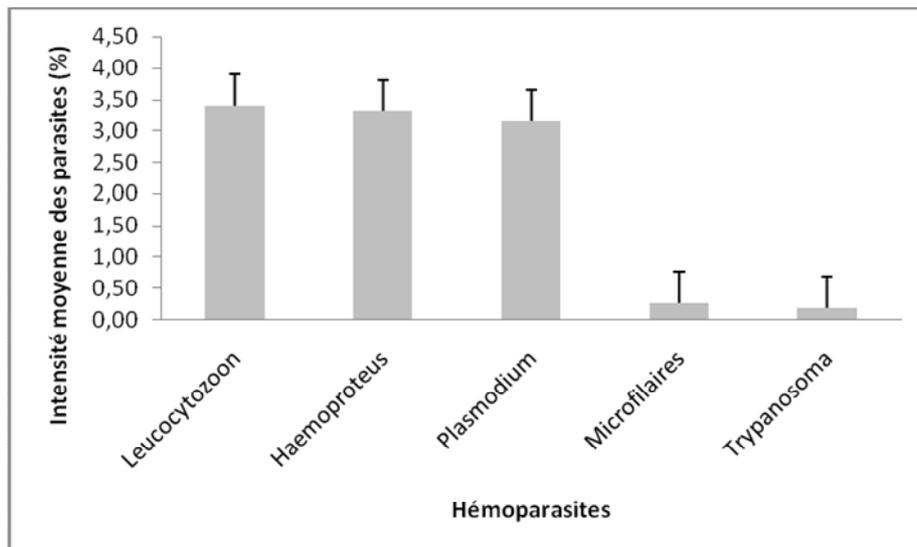


Figure 16 : Intensité moyenne des différents hémoparasites.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Discussion

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 une différence de poids moyen entre la population étudiée et les autres populations (Californie ; Arabie Saoudite (Jeddah) ; Tokyo ; Amérique du Nord ; Hollande ; Allemagne ; Région de Stuttgart ; Région de Hanovre ; Région de Leipzig Halle ; Sud-ouest de Sibérie ; Sud-est de France ; Turquie Orientale ; Algérie ; Turquie méridionale et Sud-ouest d'Iran ; Nord d'Iran ; Kashmir et Laghouat (Algérie). Par contre, il est similaire à celle de Arabie Saoudite (Taif) et Hongrie. (**Tab.4**). Cette différence de poids moyen est liée à la variation géographique de l'aire de répartition de l'espèce (Variations altitudinales), ainsi que les variations de structure de l'environnement des différentes populations (Fluctuations mensuelles) (**Cramp et Perrins, 1994 ; Blondel et Anderson, 1999**).

Tableau 4 : Poids moyen du Moineau domestique dans différentes régions de son aire de répartition (Cramp et Perrins, 1994).

Pays	Poids (g)		
	Males	Femelle	Moyenne des populations
Californie	29,41 ± 0,86	28,49 ± 1,72	43 ; 28,95
Saudi Arabia (Jeddah)	18 ± 0,39	18,25 ± 0,25	34 ; 18,12
Tokyo	25,04 ± 1,74	23,21 ± 1,61	24 ; 24,12
Hongrie	21,3	20,4	112 ; 20,85
Saudi Arabi (Taif)	23,54 ± 0,59	19,46 ± 0,61	60 ; 21,5
Amérique du Nord	28,6 ± 1,4	28,4 ± 1,4	98 ; 28,5
Hollande	108 ; 30,2 ± 2,53 (24 - 37)	33 ; 30,2 ± 2,58 (25 - 35)	141 ; 30,2 (24 - 37)
Allemagne	650 ; 29,8 ± 1,42 (23 - 35)	626 ; 29,5 ± 1,66 (24 - 35)	1276 ; 29,65 ± 0,21 (23 - 35)
Région de Stuttgart (Allemagne)	738 ; 29,5 ± 1,57 (24 - 36)	672 ; 28,7 ± 1,52 (25 - 35)	1410 ; 29,1 ± 0,57 (24 - 36)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Région de Hanovre (Allemagne)	1308 ; 31,8 ± 1,78 (25 - 38)	951 ; 30,9 ± 1,93 (25 - 38)	2259 ; 31,35 ± 0,64 (25 - 38)
Région de Leipzig Halle (Allemagne)	831 ; 32,3 ± 2,07 (26 - 39)	860 ; 31,3 ± 2,12 (25 - 39)	1691 ; 31,8 ± 0,71 (25 - 39)
Sud-ouest de Sibérie	7 ; 29,9 ± 1,54 (28 - 30)	3 ; 33,4 ± 6,84 (27 - 41)	10 ; 31,65 ± 2,47 (27 - 41)
Sud-est de France	17 ; 28,8 ± 2,04 (26 - 33)	10 ; 28,2 ± 2,07 (15 - 31)	27 ; 28,5 ± 0,42 (15 - 33)
Turquie Orientale	18 ; 29,1 ± 1,71 (26 - 32)	7 ; 31 ± 4,08 (25 - 38)	25 ; 30,25 ± 1,63 (25 - 38)
Algérie	5 ; 24,9 ± 1,04 (23 - 26)	4 ; 25,4 ± 1,56 (23 - 27)	9 ; 25,15 ± 0,35 (23 - 27)
Turque méridionale et Sud-ouest d'Iran	6 ; 31,3 ± 3,25 (26 - 35)	3 ; 28,9 ± 1,87 (27 - 31)	9 ; 30,1 ± 1,70 (26 - 35)
Nord d'Iran	4 ; 28,8 ± 1,89 (26 - 30)	6 ; 29,3 ± 1,75 (26 - 31)	10 ; 29,05 ± 0,35 (26 - 31)
Kashmir	36 ; 25,3 ± 1,81 (22 - 30)	37 ; 24,3 ± 1,41 (23 - 28)	73 ; 24,8 ± 0,71 (22 - 30)
Laghouat, Algérie	20 ; 23,51 ± 2,24 (19,8 - 29)	22 ; 23,47 ± 2,71 (19,2 - 30,6)	42 ; 23,49 ± 0,03 (19,2 - 30,6)
Présente étude	47 ; 24,98 ± 3,65 (16,6 - 34)	53 ; 21,53 ± 3,98 (13,3 - 31)	42 ; 21,28 ± 4,20

La longueur moyenne de l'aile notre population étudiée est différente par rapport aux autres populations (Angleterre; Algérie ; Algérie occidentale ; France méridionale ; Ibérie ; Suèdes ; Californie ; Canada ; Saudi Arabia ; Tokyo ; Hogrie et Laghouat, Algérie) (**Tab.5**) et de la longueur moyenne du tarse (**Tab.6**). Ces différences sont reliées 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)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :

Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

(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).

Tableau 5 : Longueur de l'aile moyenne du Moineau domestique dans différentes régions de l'aire de répartition (Cramp et Perrins, 1994).

Pays	Longueur de d'aile (mm)		
	Males	Femelles	Moyenne des Populations
Angleterre	199 ; 76,2 ± 1,87 (71 - 81)	32 ; 74,3 ± 1,5 (72 - 78)	231 ; 75,25 ± 1,34 (71 - 81)
Algérie	79,3 (77 - 81)	76,6 (76 - 78)	77,95 ± 1,91 (76 - 81)
Algérie occidental	79 (77 - 82)	76,8 (74 - 79)	77,9 ± 1,56 (74 - 82)
France méridionale	7 ; 81,4 ± 1,67 (79 - 84)	3 ; 76,7 ± 1,04 (75 - 78)	10 ; 79,05 ± 3,32 (75 - 84)
Ibérie	54 ; 79,4 ± 1,63 (75 - 83)	6 ; 75,5 ± 1,18 (74 - 77)	60 ; 77,45 ± 2,76 (74 - 83)
Suède	101 ; 79,4 ± 1,84 (75 - 85)	46 ; 76,5 ± 1,70 (73 - 80)	174 ; 77,95 ± 2,05 (73 - 85)
Californie	77,21 ± 1,5	73,79 ± 1,75	43 ; 75,5
Canada	76,4 (73,9 - 79,0)	74,7 (72,4 - 77,5)	98 ; 75,77
Saudi Arabia (Jeddah)	73,13 ± 0,52	71,22 ± 0,38	34 ; 72,17
Saudi Arabi (Taif)	74,71 ± 0,46	71,96 ± 0,39	60 ; 72,96
Tokyo	79,08 ± 2,27	76,92 ± 1,78	24 ; 78,02
Hongrie	73,0	70,1	112 ; 71,55
Laghout, Algérie	20 ; 77,2 ± 0,21 (73 - 82)	22 ; 74,3 ± 0,21 (71 - 80)	42 ; 75,75 ± 2,05 (71 - 82)

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Présente étude	47 ; 76,60 ± 2,82 (63 - 81)	53 ; 73,38 ± 2,49 (67 - 79)	100 ; 74,99 ± 3,09
-----------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------

Tableau 6 : Longueur du tarse moyenne du Moineau domestique dans différentes régions de l'aire de répartition (**Cramp et Perrins, 1994**).

Références	Longueur du tarse (mm)		
	Males	Femelles	Moyenne des Populations
Cramp et Perrins (1994)	81 ; 19,9 ± 0,72 (18,3 - 21,2)	36 ; 19,6 ± 0,88 (18,1 - 21,2)	117 ; 19,75 ± 0,21 (18,1 - 21,2)
Wilson Bull (1997)	1878 ± 028	1881 ± 019	18,79
Wilson Bull (1997)	18,59 ± 0,22	17,79 ± 0,38	18,19
J Ethol (2005)	18,18 ± 1,24	18,11 ± 0,81	18,14
MÓNUS, F et al., (2011)	18,94	18,66	18,8
Kada et Loubachria (2012)	20 ; 21,95 ± 1,95 (17,87 - 25,64)	22 ; 21,05 ± 1,58 (18,68 - 23,87)	42 ; 21,5 ± 0,64 (17,87 - 23,87)
Présente étude	47 ; 19,46 ± 1,60 (11,25 - 21,7)	53 ; 18,93 ± 0,4 (18,11 - 19,82)	100 ; 18,91 ± 1,18

La longueur du bec moyenne dans notre population étudiée est différente à celle rapporté par **Cramp et Perrins (1994)** (Tab.6). La variation observée dans la longueur du bec moyenne, s'explique par l'hétérogénéité du régime alimentaire entre la nourriture animale (invertébrés) et la nourriture d'origine végétale (**Martin et Mazurek, 1986**).

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Tableau 6 : Longueur du bec moyenne du Moineau domestique dans différentes régions de l'aire de répartition (**Cramp et Perrins, 1994**).

Pays	Longueur du bec (mm)		
	Males	Femelles	Moyenne des Populations
Saudi Arabia (Jeddah)	9,50 ± 0,12	9,44 ± 0,12	34 ; 9,74
Saudi Arabi (Taif)	9,81 ± 0,07	9,69 ± 0,13	60 ; 9,75
Hongrie	8,16	8,01	112 ; 8,08
Angleterre	14 ; 15,4 ± 0,51 (14,5 - 16,1)	4 ; 15,8 ± 0,35 (15,5 - 16,3)	18 ; 15,6 ± 0,28 (14,5 - 16,3)
France méridionale	7 ; 16 ± 0,47 (15,2 - 16,5)	3 ; 15,3 ± 0,40 (14,8 - 15,5)	10 ; 15,65 ± 0,49 (14,8 - 16,5)
Hollande	69 ; 15,3 ± 0,59 (14 - 16,2)	36 ; 15,3 ± 0,70 (14,2 - 16,2)	105 ; 15,3 (14 - 16,2)
Ibérie	12 ; 15,46 ± 0,578 (14,6 - 16,4)	6 ; 15,5 ± 0,87 (14,5 - 16,4)	18 ; 15,48 ± 0,03 (14,5 - 16,4)
Suèdes	5 ; 15,5 ± 0,63 (14,9 - 16,2)	5 ; 15,7 ± 0,48 (15,5 - 16,4)	10 ; 15,6 ± 0,14 (14,9 - 16,4)
Laghouat, Algérie	20 ; 12,50 ± 0,85 (11,08 - 13,79)	22 ; 12,58 ± 0,91 (11,1 - 14,63)	42 ; 12,54 ± 0,06 (11,08 - 14,63)
Présente étude	47 ; 13,33 ± 0,73 (10,73 - 14,70)	53 ; 13,11 ± 0,37 (12,20 - 13,88)	100 ; 13,22 ± 0,58

Nous avons étudié la prévalence et l'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites des adultes chez la population du Moineau domestique dans la région de Guelma.

Les résultats obtenus montrent l'importance de la charge parasitaire dans plusieurs régions du monde. Cette prévalence est comparable à celle des populations d'oiseaux dans différentes régions de l'Algérie, comme Aflou (**Aït Mechadal et Djilani, 2008**), Djelfa (**Ben saidane et Ettir, 2010 ; Kaabouche et Naaiem, 2011**), les Aurès et les Oasis de Biskra

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :

Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

(Adamou, 2011) et Laghouat (Kada et Loubachria, 2012) et du monde, comme Madagascar (Raharimanga et al., 2002) et la France (Barroca, 2005) (Tab.7).

Ces variations de la prévalence sont liées à la relation complexe parasite-vecteur-hôte. D'après Greiner (1975), il existe une distribution homogène du *Plasmodium* et l'*Haemoproteus* inversement au *Leucocytozoon*, qui se concentre dans les biomes boréaux. Ces préférences souvent perçues par les parasites avec une « finesse » étonnante, s'expliquent par la diversité des ressources (substrat, nutriments...) et de l'environnement (température, Ph...) que déterminent la morphologie et la physiologie des hôtes (Combes, 2001). Ainsi, l'abondance des vecteurs et leur distribution biogéographique (Séguy, 1944 ; Bennett et Cameron, 1974 ; Bennett et Coombs 1975 ; Combes, 1995 ; Super et van Riper 1995 ; Archawaranon et al., 2005 ; Whiteman et al., 2006). Ces derniers sont déterminés à partir des différences existantes entre les vecteurs notamment dans leur dispersion, reproduction, leurs exigences écologiques et leur spécificité vis-à-vis de leur hôte (Valkiūnas, 2005).

Tableau 7: Comparaison de la prévalence parasitaire chez les oiseaux

dans plusieurs régions du monde.

Auteurs	Total	<i>Plasmodium</i>	<i>Haemoproteus</i>	<i>Leucocytozoon</i>
Présente étude	100	95	95	95
Kada et Loubachria (2012)	60	50	60	47,5
Adamou (2011)	/	23,82	35,70	4,52
	/	66,96	77,22	12,5
	/	76,39	77,99	23,61
Kaabouche et Naaïem (2011)	84,61	84,61	61,54	69,23
Ben saidane et Ettir (2010)	39,53	13,95	9,30	/
Aït Mechadal et Djilani (2008)	14,66	2,66	/	4
Barroco et al., (2006)	68	41,5	67	39
Raharimanga et al., (2002)	35,39	19,9	/	11,1

La prévalence de chaque hémoparasite (*Plasmodium* ; *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Microfilarie* et *Trypanosoma*) est très importante dans notre étude. Le taux de la prévalence est lié à la présence et l'abondance de leur vecteur. Par exemple, le *Plasmodium* est transmis par les diptères du genre *Culex*, *Aedes* et *Anopheles* (Raharimanga et al., 2002 ; Valkiūnas, 2005) ; le *Haemoproteus* est transmis par les diptères de la famille des *Hippoboscidae* ou *Ceratopagaonidae* (Raharimanga et al., 2002 ; Valkiūnas, 2005) et le *Leucocytozoon* est

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :

Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

transmis par les mouches noires *Simuliidae* du genre *Simulium*, un *Ceratopogonidae* (**Raharimanga et al., 2002 ; Valkiūnas, 2005**).

A l'échelle écosystémique, beaucoup d'hypothèses ont été émises sur les caractères de espèces d'hôtes qui les rendent plus ou moins accueillantes aux espèces parasites ; la latitude, la complexité, la taille de l'espèce-hôte, statut social, phénologique et la position dans la chaîne alimentaire (**Combes, 1995**).

L'intensité parasitaire moyenne des hémoparasites (*Plasmodium* ; *Haemoproteus* et *Leucocytozoon*) chez notre population est comparable par rapport a celle de les Aurès et les Oasis de Biskra (**Adamou, 2011**), Djelfa (**Kaabouche et Naaiem, 2011**) et Laghouat (**Kada et Loubachria, 2012**) (**Tab.8**). Ce qui suppose que les moineaux domestiques disposent Un système immunitaire plus efficace lui confère une résistance contre les parasites (**Barroca, 2005**).

Tableau 8: Comparaison de l'intensité parasitaire moyenne chez les oiseaux dans plusieurs régions du monde.

Auteurs	<i>Plasmodium</i>	<i>Haemoproteus</i>	<i>Leucocytozoon</i>
Présente étude	3,15	3,31	3,39
Kada et Loubachria (2012)	0,026	0,034	9,419
Kaabouche et Naaiem (2011)	0,01	0,07	18,40
Adamou (2011)	2,08	3,06	/
	2,78	2,15	/
	6,10	6,02	/

Conclusion

Notre travail sur la population du Moineau domestique dans la région de Guelma constitue un apport d'informations nouvelles concernant plusieurs paramètres : paramètres morphométriques, prévalence et intensité parasitaire moyenne.

Les résultats obtenus montrent qu'il existe un dimorphisme sexuel dans tous les paramètres étudiés.

Concernant les hémoparasites, nous avons identifié cinq genres : *Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Trypanosoma* et *Microfilaire*.

La lecture microscopique des frottis sanguins révèle que la prévalence totale est de 100 %. La prévalence d'*Haemoproteus*, *Plasmodium* et *Leucocytozoon* est très importante, avec un taux de 95 % (19 individus), suivie par les Microfilaires avec 80 % (16 individus) et le *Trypanosoma* avec 50 % (10 individus).

L'intensité parasitaire moyenne de *Leucocytozoon*, *Haemoproteus* et *Plasmodium* est élevée (3,39 %, 3,31 % et 3,15 % d'érythrocytes respectivement) par rapport au *Microfilaire* et *Trypanosoma* (0,26 % et 0,19 % d'érythrocytes respectivement).

Dans ce contexte, 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 démographiques, morphologiques, physiologiques et immunitaires ;
- Identifier et quantifier les ectoparasites ;
- Renforcer par des études plus larges touchant d'autres aspects biochimiques et évolutifs ;
- L'impact de la charge parasitaire sur les performances des oiseaux, ainsi que sur les variations de la formule leucocytaire au cours des infections parasitaires.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

Références bibliographiques

- **Adamou, A. E., (2011).** Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. *Thèse Doct, Univ. Badji Mokhtar-Annaba*.150p.
- **Aït Mechdal, S., et Djilani, S., (2008).** Contribution à l'étude des ectoparasites chez les oiseaux nicheurs dans l'Atlas Saharien. Mem. Ing. Agr. Univ. Amar Thelidji. Laghouat, 64p.
- **Anderson R.M. & May R.M., (1979).** Population biology of infectious disease: Part I. Nature 280, p. 361-367.
- **Anthony L et Philippe C., 2002:** Une Nouvelle Espece Invasive En Guadeloupe: Le Moineau Domestique. *Dérection régionale de l'environnement SUADELOPUE* : 3.
- **Aubry, Y., (1995).** « Moineau domestique », dans les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Sous la direction de Gauthier, J., et Aubry, Y. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune. *Environnement Canada, Région du Québec, Montréal*, 1090-1093 p.
- **Bagnouls SF, Gausse H, (1953),** Saison Sèche Et Indice Xérothermique, *Vol I. Doc, Carte Des Productions Végétales, art 8, Toulouse*, 47p.
- **Barré, N., Barau, A., and Jouanin, C., (2005).** Le grand livre des oiseaux de la Réunion. *Ed Orphie. Sainte-Clotilde (Réunion)*, 208p.
- **Barroca, M., (2005).** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif .Thèse. Doctorat .Univ. De Bourgogne. *Ecole doctorale Buffo*, 172p.
- **Ben Saidan, Z., et Ettir, H., (2010).** Contribution à l'étude de la prévalence des hémoparasites chez les oiseaux nicheurs dans l'Atlas Saharien. Rapport de fin d'études de licence. *Univ. Amar Thelidji. Laghouat*, 25p.
- **Bensakhri Z et Derghal N., 2010.** Echappement des parasites au système immunitaire cas de Leishmaniose dans la région de Guelma (2004-2009), *thèse de master, université de Guelma*. P4.
- **Blondel, J., (1995).** Biogéographie: approche écologique et évolution. *Ed. Masson, Paris*, 297p.
- **Bogrow S., 2008,** Reconnaître Les Oiseaux. *Edition E/P/A-Hachette Livre*. Espagne, 216p.
- **Bourée P., (1989) :** Dictionnaire De Parasitologie. *Ed. Ellipses, Paris* 126p.

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

- **Bush A.O., Fernández J.C., Esch G.W. & Seed J.R., (2001).** Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites. *Cambridge University Press*.
- **C.D.F : (Conservation des forets) (2007), Guelma.**
- C.D.F : (Conservation des forets) (2014), Guelma.**
- **C.F.K : County Forest Khézarra (2015).**
- **Cassier, P. et al., (1998).** Le parasitisme « un équilibre dynamique ». *Ed. Masson, Paris, 366p.*
- **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.*
- **Clayton, D.H. et J. Moore., 1997.** Host-parasite evolution: general principles and avian models. *Oxford University Press, Oxford. 473 p.*
- **Combes C., (1995):** Interactions durables. Ecologie et évolution du parasitisme. *Ed. Masson, Paris.*
- **Cramp, S., and Perrins, C.M., (1994).** The birds of the Western Palearctic. *Vol VIII. Oxford University Press, 728 p.*
- **Dalage A, et Metaille G., (2000).** Dictionnaire de biogéographie végétale. *Ed. CNRS, Paris, 579p.*
- **Dawson, D.G., (1970).** House Sparrow *Passer domesticus* breeding in New Zealand. *International studies on Sparrows, vol.4, N°1.*
- **Detlef S., 2006:** Gros Plan Sur Les Oiseaux Des Parcs ET Des Jardins, *Edition Nathan (Paris, France). France158p.*
- **Dina K J., 2009 :** House Sparrow (*Passer Domesticus*) : The Endangered Bird. Orissa Review: 2p.
- **Eric D.; 2007.** Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*) – métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l’infestation. *Thèse de doctorat, Université De La Rochelle : p3.*
- **Etchecopar R.D et Hüe F., (1964):** Les oiseaux du Nord de l’Afrique de la mer rouge aux canaries. *Ed. N. Boubée et Cie. Paris. 606p.*
- **Gosling P J., (2005):** Dictionary Of Parasitology.*Ed. Taylor & Francis, London, 394p.*

Etude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

- **Greiner, E.C. et Ritchie, B.W., (1994). Parasites. In: Branson, W.R., Harrison, J.G. et Harrison, R.L.:** Avian Medicine: principles and application. *Ed. Wingers, Lake Worth Florida*, 1009 – 1029.
- **Heim de Balzac H., (1926).** Contribution à l'ornithologie dans le Sahara central et du Sud algérien. *Mémoire. Soc. Hist. Nat. Afr du Nord*, 127p.
- **Hoysak, D.J., and Weatherhead, P.J., (1991).** Sampling blood from birds: a technique and an assessment of its effect. *Condor*, 93: 746 – 752.
- **Kaabouche, O., et Naeim, H., (2011).** Incidence des hémoparasites sur les paramètres hématologiques chez les oiseaux de la forêt de Sénelba (Djelfa). Rapport de fin d'études de licence. *Université Ammar Thlidji, Laghouat*. 26p.
- **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. Rapport de fin d'étude. *Université Amar TELIDJI, Laghouat*.
- **Kalmbach, E.R., (1940).** Economic status of the English sparrow in the United States. *U.S. Dep. Agric. Tech Bull*, 711, 66p.
- **Klimkiewics, M.K., and Futtcher, A.G., (1987).** Longevity records of North American birds: Coerebinæ through Estrildidæ. *J. Field Ornithol*, 58: 318-333.
- **Le Grand, G., (1983).** Le moineau domestique (*Passer domesticus*) aux Açores. colonisation; strategie et consequences. *universidade Dos Açores. Ponta Delgada*. 116p.
- **Levesque, L., et Clergeau, P., (2002).** Une nouvelle espèce invasive en Guadeloupe: le moineau domestique. Rapport AMAZONA N°02. *Direction régionale de l'environnement Guadeloupe*, 23p.
- **Lowther P.E., and Cink, C.L., (1992).** House sparrow. In. The birds of North America. A. Poole, A., Stettenheim, P., and Gill, F. (Eds), the Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and the American Ornithologists. *Union, Washington, D.C., No. 12*, 20p.
- **Margolis L., Esch G.W., Holmes J.C., Kuris A.M et 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.
- **Mark, B., et Steve, M., (1998).** Guide encyclopédique des oiseaux du paléarctique occidental. *Edition Nathan, Paris*, 871p.
- **May R.M. & Anderson R.M., (1979).** Population biology of infectious diseases: Part II. *Nature* 280, p. 455-461.

Étude des hémoparasites des oiseaux dans la région de Guelma :
Cas du Moineau domestique *Passer domesticus*

- **Mouchara N., 2009.** Impacts des lâchées de barrage hammam debagh sur la qualité des eaux de la vallée de la seyhouse dans sa partie amont (nord-est algérien). Thèse de magister. *Univ. Badji Mokhtar-Annaba*. 141p.
- **Mullarney K., Svensson L., Zetterström D et Grant Peter J., (1999):** Le guide ornitho. *Delachaux et Niestlé*, 399p.
- **N.I.S.A.P.H.S :**(Northern Ireland Species Action Plan House Sparrow), Avril **2008:** *Environment & Heritage Service*. 3.
- **Naik, R.M., and Mistry, L., (1970).** Breeding season and reproductive rate of *Passer domesticus* in Baroda, India. *International studies on Sparrows*, vol.4, n°1.
- **Ozenda, P., (1982).** Les végétaux dans la biosphère. *Ed. Doin, Paris*, 431p
- **Poulin, R., 2007.** Evolutionary ecology of parasites. *Princeton University Press*. 332 p.
- **Prévost P., (1999).** Les bases de l'agriculture. *Ed. Technique et documentation, Paris*, 243p.
- **Quillet, A., (1981).** Dictionnaire encyclopédique. Paris, 3855p.
- **Raharimanga, Soula, Raherilalao, Goodman, Sadones, Tall, Randrianarivehojosia, Raharimalala, Duchemin, Ariey, Robert., 2002:** Hémoparasites des oiseaux sauvages à Madagascar. *Arch Inst Pasteur de Madagascar* 2002; 68 (1&2) : 90-99
- **Ramade, F., (2003).** Eléments d'écologie (écologie fondamentale). 3^{ème} Ed. *DUNOD, Paris*, 690p.
- **S.S.H.W.G :**(Situation Du Secteur Hydraulique, 2013), Guelma, 8p.
- **Summers S, J.D., (1963).** The house Sparrow. *Collins, London*, 269p.
- **Summers S, J.D., (1988).** The Sparrows. Poyser, Calton. 10p.
- **Touill, S., (2005).** Systématique D'écologie De Quelques Groupes De La Pédofaune : Cas De Séalba Chergui. *Mèming, Centre Universitaire De Djelfa* .68p.
- **Valkiūnas G., (2005).** Avian Malaria Parasites and Other Haemosporidae. *New York: CRC Press*, 923p.
- **Zouaidia H., 2006:** Bilan Des Incendies De Forets Dans L'est Algérien: Cas De Mila, Constantine, Guelma Et Souk-Ahras, thèse de Magister. *Université MENTOURI de CONSTANTINE* : 13, 14.



Planche 1: Capture des adultes à l'aide d'un filet ornithologique.



Photo 1: Poids des adultes.



Photo 2 : Mensuration de la longueur du bec.



Photo 3 : Mensuration de la largeur du bec.



Photo 4 : Mensuration de la hauteur du bec.



Photo 5 : Mensuration de l'aile.



Photo 6 : Mensuration du tarse.

Planche 2: Mensurations morphométriques des adultes.



Planche 3 : Récolte du sang à l'aide d'un microcapillaire (prélèvement sanguin)