

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Ghardaïa



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Présenté par :

BENTARFA Imane

GRINE Hadjer

Thème

**Contribution à l'inventaire des parasites de pigeon
biset (*Columba Livia*) nicheuse dans la ville de
Ghardaïa**

Soutenu publiquement, le 14/06/2022, devant le jury composé de :

Mme. HADDAD Soumia	MCB	Univ. Ghardaïa	Président
Mr. KHELLAF Khoudir	MCB	Univ. Ghardaïa	Encadreur
Melle BIAD Radhia	Doctorante	Univ. 8 Mai 1945 Guelma	Co-Encadreur
Mr. GUERGUEB Elyamine	MCA	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

ce modeste travail Avant tout, nous remercions LE DIEU le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nos sincères remerciements sont adressés pour nos encadreurs : Mr. KHELLAF Khoudir Maitre de Conférences B. à l'Université de Ghardaïa et M^{elle}. BIAD Radhia, Doctorante à l'université 8 Mai 1945 -Guelma- pour tous ses aides, ses orientations, ses conseils pertinentes, ses critiques constructives et renseignements durant toute la période de la réalisation de ce mémoire.

Nous souhaitons tout particulièrement remercier vivement les membres du Jury qu'ils ont accepté d'évaluer/examiner notre travail; Mme. HADDAD Soumia, Maitre de Conférences B. à l'Université de Ghardaïa pour avoir accepté de présider ce jury et Mr. GUERGUEB El Yamine, Maitre de Conférences A. à l'Université de Ghardaïa, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos remerciements s'adressent aussi à Mr. REMDANI Kamel Maitre de Conférences B. à Université de 8 Mai 1945-Guelma-

Enfin, que tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de, soient assurés de ma profonde gratitude.



Dédicaces

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :

À l'être le plus cher de ma vie, ma mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

À la mémoire de mon père

Le plus grand homme que je n'ai jamais connu. Je suis toujours fière d'être ta fille. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !

À mon cher frère et sœur

*Toute personne qui occupe une place dans mon cœur
Je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite.*

Grine Hadjer



Dedicaces

إذا كان لبحثي قيمة فإن هناك كثيرين ممن شاركوني في ذلك..

طريق البحث العلمي كان شاقاً وصعباً...

ولكن هناك من كانوا عوناً من الناحية المعنوية المكرّمان والمحمولان على الأعناق، اللذان قدّما لي يد العون في مسيرتي دون مُقابل...

إلى أبويّ الجليلين...

*إلى من —ها أعلو، وعليها أرتكز، إلى القلب المعطاء

(أمي الحبيبة)

لن تكفي جُمل الشُكر، وحتى لو بلغت ملء الأرض والسماء، أن تُعبّر عن فضل أمي. أمي الحنون، التي جعلتني أتمسك بالأمل وأتجاوز الصعاب بكل ثبات.. حفظك الله لنا، وجعلك ذخراً لنا، وقلباً نابضاً أستلهم منه طاقتي الإيجابية..

إلى من شجعني على المثابرة طوال عمري، إلى الرجل الأبرز في حياتي

(أبي المُبجّل)

لن تستطيع كلماتي أن تصف مدى شعوري بالامتنان لصاحب الصدر الرحب والدي. صاحب الكلم الطيب، والقلب العطوف... أطال الله في عُمرِك، وسلمك من جميع الأسقام

إلى من بذلوا جهداً في مساعدتي وكانوا خيرَ سندٍ، الذين لم يبخلوا عليّ بالجهد الوفير..

(إخواتي وأخواتي)

أصدقائي وأهلي المُبجّلون الذين أكرُّ لهم كل الاحترام، الذين يُشاركونني الفرح والحزن على الدوام..

أساتذتي الكرام أصحاب الفكر المُستنير...

إلى كل هؤلاء: أهديكم خلاصة جُهدي العلمي، الذي أسأل الله تعالى أن يتقبله خالصاً....

BENTARFA Imane

ملخص

يهدف هذا العمل الى معرفة الطفيليات الرئيسية التي يمكنها ان تصيب الحمام الصخري الذي يعيش في شرفات غرف فندق الجنوب لمدينة غرداية (الجزائر)، و هذا خلال الفترة الممتدة من شهر مارس الى شهر ماي 2022. و لتحقيق هذا الهدف قمنا بعد اعشاش هذه الطيور المبنية مسبقا على مستوى الفندق، و عد بيوضها بعد التزاوج و كذا فراخها في كل عش. خلال عد الفراخ قمنا بجمع مختلف الطفيليات التي تعيش على جسمها و كذا الطفيليات الموجودة على اجساد ابائها (البالغين). بعد طيران الفراخ قمنا بأخذ اعشاشها الى المخبر لمعرفة الطفيليات التي تميزها. نتائج الجرد لطفيليات هذا الحمام و اعشاشها بعد التزاوج ، أسفرت عن وجود 7 نواع (نوعين من قمل الحمام، ذباب الحمام، القراد، البعوضة المنزلية، الذبابة المنزلية، الذبابة الزرقاء) اين الذبابة المنزلية هي النوع الاكثر تواجدا في الاعشاش، (قمل الحمام) هو النوع الاكثر تواجدا على اجسامها، بينما الخنافس هي الرتبة غير الطفيلية الاكثر تواجدا في اعشاش هذا النوع من الحمام. هذه السبع انواع الطفيلية موزعة على 2 صف 3 رتب 6 فصائل مع تسجيل تواجد صف الحشرات الاكثر ظهورا (5 فصائل و6 انواع). كما سجلنا ان صف العنكبوتيات هو الاقل تنوعا و ظهورا و تمثيلا (1 نوع)

الكلمات المفتاحية: تكاثر، حمام صخرية (*Columba livia*)، الطفيليات الخارجية، غرداية ،الجزائر.

Résumé

Ce travail vise à connaître les principaux parasites pouvant infecter les pigeons bisets (*Columba livia*) nicheuses dans les balcons des chambres d'hôtel El Djanoub qui se trouve dans la région de Ghardaïa (Algérie), durant la une période de trois mois : de Mars à Mai 2022. Pour atteindre notre objectif, nous avons recensé les nids préexistants au niveau de cet hôtel, le dénombrement des œufs de cette espèce après la reproduction et le recensement des pigeonneaux pour chaque nid. Au fur et à mesure de de dénombrement des pigeonneaux, nous avons récolté les différents parasites qui vivent sur les corps ces pigeonneaux et leurs parents (adultes) d'une manière alternative. Après l'envol des pigeonneaux, nous ramenons leurs nids pour l'examiner au laboratoire (recherche des ectoparasites). L'inventaire des parasites des pigeons ainsi que leurs nids montre la présence, avec des portions différentes, d'un peuplement faunistique parasite et non parasite associé la saison de reproduction, ce qui est figurées en sept espèces parasites en total (*Columbicola columbae*, *Pseudolynchia canariensis*, *argas reflexus*, *Culex pipiens*, *Campanulotes compar*, *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*) où l'espèce la plus abondante aux nids est la *Musca domestica*, au corps est la *Columbicola columbae* et le peuplement non parasite est figuré, aux nids, principalement par l'ordre Coleoptera. Les sept espèces du peuplement parasite sont répartir en 2 classes, 3 ordres et 6 familles où la classe des Insecta est la plus fréquente (5 familles et 6 espèces). Cependant, la classe des Arachnida est systématiquement les moins diversifiés et la plus faiblement représentée par une seule espèce.

Mots clés : reproduction ; pigeon biset (*Columba livia*) ; ectoparasites ; Ghardaïa, Algérie.

Abstract

This work aims to know the main parasites that can infect the pigeons (*Columba livia*) nesting in the hotel rooms El Djanoub balconies, which is located in the Ghardaïa region (Algeria), during the period of three months; from March to May 2022. To reach our goal, we have surveyed the pre-existing nests at this hotel, the eggs enumeration of this species after the reproduction and the squab's census for each nest. As we counted the squabs, we collected the various parasites that live on the bodies of these squabs and their parents (adults) in an alternative way. After the pigeons fledging, we take their nests back to the laboratory for examination (ectoparasites). The pigeon parasites inventory and their nests shows the presence, with different portions, of the parasitic and the non-parasitic faunistic stand associated with the reproduction season, which is represented in seven parasitic species (*Columbicola columbae*, *Pseudolynchia canariensis*, *argas reflexus*, *Culex pipiens*, *Campanulotes compar*, *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*) where the most abundant nesting species is the *Musca domestica*. At the body is the *Columbicola columbae* and the parasitic stand is represented, at nests, mainly by the order Coleoptera. The seven parasitic stand species are divided into 2 classes, 3 orders and 6 families; where the Insecta class is most common (5 families and 6 species). However, the Arachnida class is systematically the least diverse and the least represented by a single species.

Keywords: reproduction, rock pigeon (*Columba livia*), ectoparasites, Ghardaïa, Algeria.

Liste d'abréviations

AR. : Abondance Relative

C : Celsius

Cm : Centimètre

DPAT : Département de Planification et de l'Aménagement du Territoire

E : Indice d'Equitabilité

g : Gramme

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

H'max : Indice de diversité maximale

Km : Kilomètre

Km : Kilomètre carré

m : Mètre

m : Température minimale

mm : Millimètre

M : Température maximale

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i

N : Nombre total des individus

P : Précipitation

p_i : Abondance proportionnelle de l'espèce

Q_2 : Quotient thermique d'Emberger

S : Richesse totale

% : Pourcentage

° : Degré

Liste des figures

Figure 1: Limites administratives de la wilaya de Ghardaïa (DPAT, 2014).....	3
Figure 2: Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGE.....	4
Figure 3: Précipitations de la région de Ghardaïa en 2020 (info climat 2020).....	4
Figure 4: Température minimale maximale et moyenne de la région de Ghardaïa en 2020 (info climat, 2020).....	5
Figure 5: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen appliquée à la région de Ghardaïa (2020).....	7
Figure 6: Carte des Eres et des époques géologiques de la région de Ghardaïa (modifiée par Chenini et Elgueroui, 2019).	8
Figure 7: Répartition mondiale de la famille des Columbidae (Aouissi, 2016).....	11
Figure 8 : Caractéristiques de Pigeon biset (Le-Dantec, 2004)	14
Figure 9: Carte de l'aire de répartition du Pigeon biset (Le-Dantec, 2004).....	15
Figure 10: Situation géographique du site d'échantillonnage (hôtel El Djanoub) (Maps, 2022).....	18
Figure 11: Collecte des ectoparasites sur les nids de Pigeon biset.....	19
Figure 12: Collecte des ectoparasites sur les corps de Pigeon biset.....	19
Figure 13: Fluctuation de la Population du pigeon biset (<i>Columba livia</i>) observé par rapport aux sorties	22
Figure 14 : Fluctuation des Effectifs totaux de Pigeon biset (<i>Columba livia</i>) (adulte et jeune) observé par rapport au sorties.....	22
Figure 15: Distribution des ectoparasites en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux.	24
Figure 16 : Distribution des espèces parasitaires en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.	24
Figure 17: Distribution des familles parasitaires en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.	24
Figure 18: Distribution des ordres parasitaires en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.	25
Figure 19 : Distribution des pourcentages d'ectoparasites (A) à leurs classes (B) par rapport au stade de vie des pigeons infectés.....	25
Figure 20: Richesse parasitaire des nids traités.....	26
Figure 21: Faune parasitaire des nids.....	27

Figure 22: Distribution taxonomique des parasites.....	27
Figure 23: Distribution des parasites selon les familles taxonomiques.	27
Figure 24: distribution des espèces parasitaires sur nids en fonction de leur stade de vie : Adulte, Larve.....	28
Figure 25: Distribution de la faune non parasitaire en fonction des nids.....	30
Figure 26: Distribution taxonomique de la faune non parasitaire dans les nidids des pigeons bisets.	30
Figure 27: Distribution de l'ordre des Coleoptera selon le stade de vie : larves, adultes.	31
Figure 28: Richesse parasitaire total rencontrée.	32
Figure 29: Distribution des parasites des pigeons bisets sur les familles taxonomiques. .	32
Figure 30: Distribution taxonomique du peuplement parasitaire des pigeons bisets en fonction des ordres.	33
Figure 31: Distribution taxonomique du peuplement parasitaire des pigeons bisets en fonction des classes.	33
Figure 32: Richesse totale des espèces parasitaires rencontrées dans les nids et les corps des pigeons bisets.	34
Figure 33: Abondance relative, des espèces parasitaires, calculée pour la population des pigeons bisets étudiée.....	35
Figure 34: Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé pour la population des pigeons bisets étudiée.	35
Figure 35: Indice d'équitabilité calculé pour la population des pigeons bisets étudiée....	36

Liste des tableaux

Tableau 1: Données climatiques de Ghardaïa pour l'année 2020 (historique météo)	6
Tableau 2: Géomorphologie et pédologie de la région d'étude (Ben Brahim, 2018).....	9
Tableau 3: Caractéristiques des espèces des Colombidés algériennes.	13
Tableau 4: Matériel utilisé pour collecter des ectoparasites trouvés dans les corps et les nids de Pigeon biset (<i>Columba Livia</i>)	18

Table des matières

Remerciements

ملخص

Resume

Abstract

Liste d'abreviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

CHAPITRE I: MATERIEL ET METHODES

1.	Présentation de la région de Ghardaïa	3
1.1.	Situation géographique de la région de Ghardaïa	3
1.2.	Climat de la région	4
1.2.1.	Pluviométrie	4
1.2.2.	Température	5
1.2.3.	Vents.....	5
1.2.4.	Humidité relative	6
1.2.5.	Insolation	6
1.3.	Synthèse bioclimatique	6
1.3.1.	Diagramme Ombrothermique De Bagnoles et Gausсен	6
1.3.2.	Climagramme d'Emberger	7
1.4.	Géomorphologie, pédologie et géologie de Ghardaïa	7
2.	Modèle biologique (Columbidae)	9
2.1.	Introduction	9
2.2.	Caractéristiques du modèle biologique	9
2.2.1.	Taille.....	9
2.2.2.	Morphologie	10
2.2.3.	Adaptation	11
2.2.4.	Chant	11
2.2.5.	Régime alimentaire	11
2.2.6.	Vol.....	12
2.2.7.	Reproduction	12

2.2.8. Nidification.....	12
2.3. Caractéristiques des espèces de Colombidés en Algérie.....	12
2.4. Modèle biologique étudiant	13
2.4.1. Caractéristiques du Pigeon biset (<i>Columba livia</i>)	13
2.4.1.1. Identification.....	13
2.4.1.2. Classification	14
2.4.1.3. Taille.....	15
2.4.1.4. Habitat et distribution	15
2.4.1.5. Habitudes et régime alimentaire	16
2.4.1.6. Reproduction	16
3. Méthode de travail.....	17
3.1. Choix de la station d'étude	17
3.2. Matériels utilisés	18
3.3. Méthodes de collecte	18
3.3.1. Sur le terrain	18
3.3.2. Au laboratoire.....	19
3.4. Etude écologique (Indices écologiques).....	20

CHAPITRE II:RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Dynamique de la population du pigeon biset (<i>Columba livia</i>) nicheuses dans la ville de Ghardaïa.	22
1.1. Population de pigeon biset (<i>Columba livia</i>) observés dans la région de Ghardaia	22
2. Etude parasitaire de la population des pigeons bisets (<i>Columba livia</i>).....	23
2.1. Ectoparasites.....	23
2.2. Faune des nids	26
2.2.1. Faune parasitaire	26
2.2.2. Fane non parasitaire	30
2.3. Peuplement parasitaire total	32
3. Etude écologique (Indices écologiques).....	34
3.1. Richesse totale des parasites (S).....	34
3.2. Abondance relative des espèces parasites (AR).....	35
3.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	35
3.4. Indice d'Equitabilité (E).....	36
4. Discussion	36

Conclusion..... 39

References Bibliographiques..... 40

Annexes

Introduction

Introduction

Les oiseaux sauvages font partie des animaux qui ont un impact négatif loin d'être négligeable sur la santé de l'Homme (Guiguen et *al.*, 1997). Dans le monde, Il y a environ 50 milliards d'oiseaux sauvages vivant sur Terre, selon des découvertes récentes, les estimations sont passées à environ 18 000 espèces qui vivent probablement sur Terre.

L'étude de la biodiversité est un outil indispensable pour l'analyse des écosystèmes (Kaouachi, 2010). L'écologie scientifique s'est vouée à l'étude des interactions des organismes avec leurs environnements abiotiques et biotiques (Ricklefs et Miller, 1999). Les parasites représentent un de ces facteurs biotiques (Cornuault et *al.*, 2012). Les oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs de la qualité et de l'évolution des milieux naturels (Ramade, 2003). Parmi les groupes zoologiques, les oiseaux représentent pour l'homme le domaine de recherche le plus vaste par leur faculté de migrer d'une zone à autre (Benchikh, 2001).

Les oiseaux, comme les autres animaux, ils sont attaqués par des parasites internes et externes, les endoparasites sont difficiles à détecter à cause de leur position, par contre les ectoparasites sont facilement à détecter en raison de leur position sur la peau et sur les plumes (Brook et Brikhead, 1991), qui causent parfois de grandes morts, en fonction d'un ensemble de conditions liées au parasite, à l'oiseau et à l'environnement. De nombreux travaux qui traitent sur les relations ectoparasites-oiseaux (Guiguen et *al.*, 1983 ; Guiguen et *al.*, 1987) (Fuskatsu et *al.*, 2007) (Proudfoot et *al.*, 2006) (Sychra et *al.*, 2008 ; Sychra et *al.*, 2011). Par contre, ils sont peu développés en Algérie (Bacir et *al.*, 2006 ; Rouag-Ziane et *al.*, 2008) (Rousset, 1993 ; Baziz-Neffah et *al.*, 2015).

Les oiseaux sont considérés comme des réservoirs naturels de quelque arbovirus tel que le virus de West Nile, le virus de Sindbis, l'encéphalite de Saint Louis, l'encéphalite japonaise, l'encéphalite de Marry Valley, l'encéphalite du Venezuela, les encéphalomyélites équine (de l'Est et de l'Ouest) et la fièvre hémorragique de Crimée-Cong (Duvallet et *al.*, 2017), et vecteurs de pathologies d'origines bactériennes (Salmonellose, Tuberculose.), virales (la grippe aviaire..) et parasitaires (*Cryptosporidiose, Giardiose, Filariose...etc.*) (Abed et *al.*, 2014).

Les espèces d'oiseaux les plus préoccupantes et qui présentent un risque potentiel sont celles qui vivent auprès des habitants (Guiguen et *al.*, 1997), telles que le pigeon biset et la tourterelle turque. Ces derniers sont en contact avec des oiseaux venus des régions différentes

avec des statuts sanitaires parfois mal connus et cela peut se traduire par la circulation d'agents pathogènes potentiellement dangereux pour la santé humaine (Moutou, 1997).

Les sous populations des pigeons dans les villes qui favorisent à la transmission de la maladie à tout l'espace urbain (Rose et *al.*, 2006). Les pigeons sont considérés comme un grave problème de santé pour l'homme (Vazquez et *al.*, 2010 cité par Abed et *al.*, 2014). Les humains sont infectés par inhalation de la poussière fécale des cages ou des sites qui ont été contaminés par des matières fécales sèches et de l'urine (Tietz Marques et *al.*, 2007).

Les columbidés sont des oiseaux cosmopolites (Boutin et *al.*, 2011). Ils sont partout dans le monde à l'exception des régions polaires (CEAE, 2005). Ces Columbidés ont un corps rondet avec une petite tête, un bec court et robuste, des pattes courtes et des ailes rigides, leur vol est puissant (Dauphin, 1995). Ils se nourrissent de céréales, des grains et de bourgeons (Hume et *al.*, 2004). En Algérie, il y a deux espèces de pigeons, le Pigeon biset *Columba livia* et le Pigeons ramier *Columba palumbus* (Heinzel et *al.*, 1992).

Notre étude a pour objectif de faire un inventaire des parasites externes retrouvés chez des espèces Pigeon biset *Columba livia* de la famille des *Columbidae* dans la région d'Ghardaïa.

Nous avons choisi la zone d'étude, l'Hôtel du Sud (Ghardaïa - Algérie), a pour but de recherche des ectoparasites dans les corps et nids d'adultes et de jeunes des oiseaux.

Le présent mémoire s'articule sur deux chapitres.

- ✓ Dans le premier chapitre la région d'étude choisie et la station sont présentées et le type de pigeon sélectionné pour l'étude a été identifié et décrit, puis les méthodes de prélèvement et d'analyse des ectoparasites sont détaillées, par la suite sont données les indices écologiques et parasitaires utilisés.
- ✓ Le deuxième chapitre regroupe les résultats obtenus, discussion des résultats.

Enfin, une conclusion assortie de perspectives clôture ce travail.

Chapitre I

Matériel et Méthodes

1. Présentation de la région de Ghardaïa

Dans cette partie nous essayerons de faire une identification générale des caractéristiques Climatiques, géographiques, pédologique...etc.

1.1. Situation géographique de la région de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie nord du Sahara algérien. À environ 600 Km au sud de la capitale du pays, Alger. Administrativement, cette wilaya comporte actuellement 8 communes regroupées en 7 Daïras pour une population de 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km² (DPAT, 2009). Ses coordonnées géographiques sont : altitude 480 m, latitude 32° 30' nord et longitude 3° 45' est (Figure 1). Cette wilaya couvre une superficie de 86.560 km². Elle est limitée au nord par la wilaya de Laghouat (200 Km) ; au nord est par la wilaya de Djelfa (300 Km) ; à l'est par la wilaya d'Ouargla (200 Km) ; au sud par la wilaya de Tamanrasset (1.470 Km) ; au sud- ouest par la wilaya d'Adrar (400 Km) et à l'Ouest par la wilaya d'El-Bayad (350 Km) (Dahou, 2014).

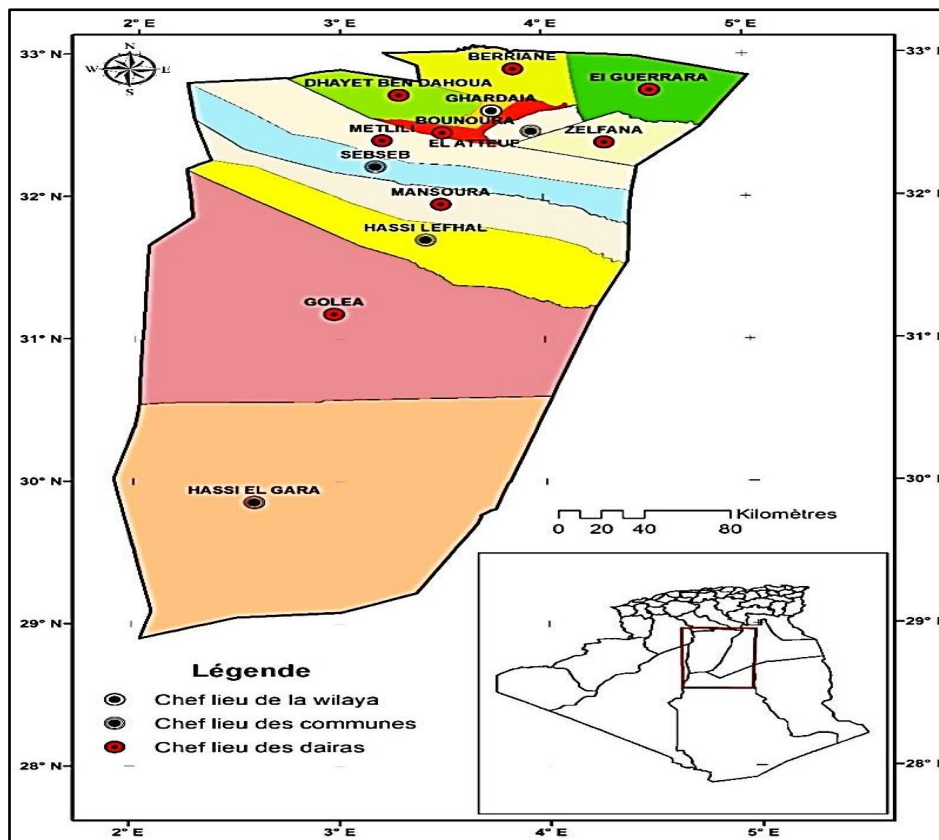


Figure 1: Limites administratives de la wilaya de Ghardaïa (DPAT, 2014).

1.2. Climat de la région

La région de Ghardaïa est caractérisée par un climat aride saharien (Figure 2), mais la présence d'une végétation abondante peut modifier localement les conditions climatiques.

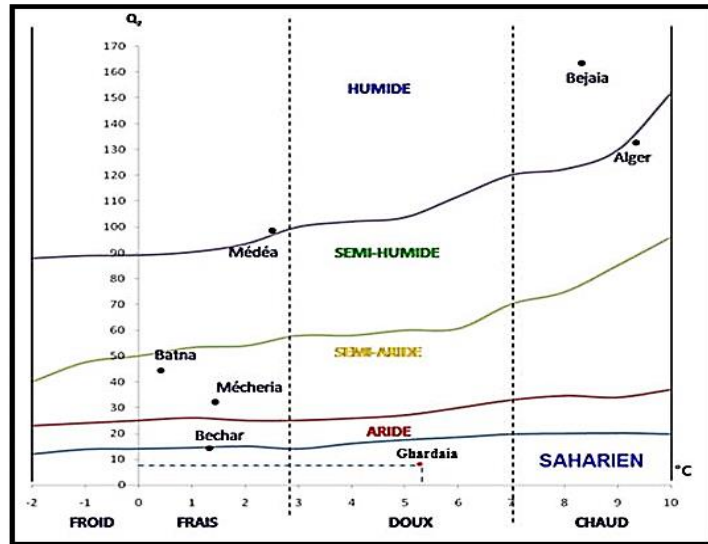


Figure 2: Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGE

1.2.1. Pluviométrie

D'après info climat 2020 à Ghardaïa, les précipitations sont très faibles et irrégulières, elles varient entre 0 mm à 5.30 mm entre les mois de février et avril et entre 9 mm et 12 mm pendant la période de mai et de décembre (Figure 3), Les pluies sont généralement torrentielles et durent peu de temps.

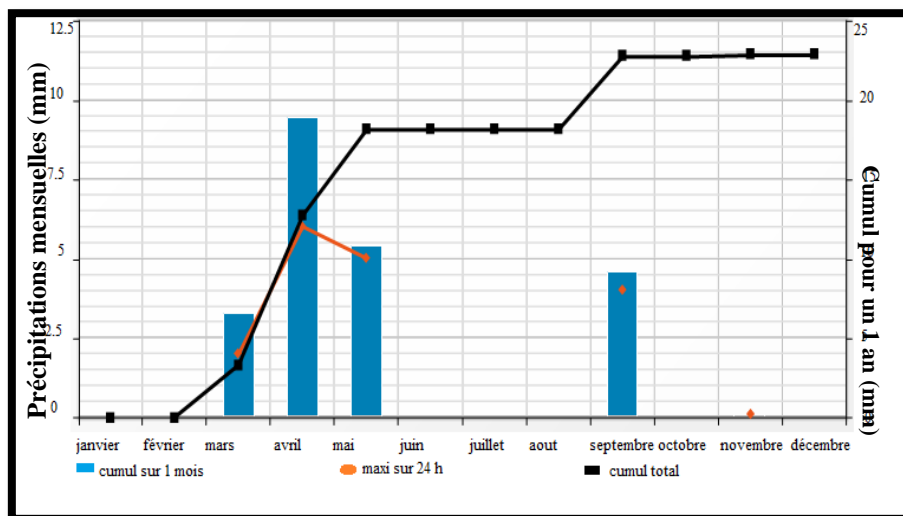


Figure 3: Précipitations de la région de Ghardaïa en 2020 (info climat 2020).

1.2.2. Température

Elle est très différente entre le jour et la nuit, l'été et l'hiver. La période chaude commence au mois de mai jusqu'au mois de septembre. La température moyenne enregistrée au mois de juillet est de 34,5 °C et la température maximale de cette période est 40,5 °C. Pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de janvier ne dépasse pas 11 °C et la température minimale de cette même période est 5,5 °C (Figure 4 et Tableau 1).

1.2.3. Vents

Pendant certaines périodes de l'année, en général en mars et avril, on assiste au Sahara à de véritables tempêtes de sable. Les vents dominants d'été sont forts et chauds tandis que ceux d'hiver sont froids et humides. Les vents de sable sont très fréquents dans la région d'El-Menia surtout pendant le printemps. Pour ce qui est du Sirocco, dans la zone de Ghardaïa on note une moyenne annuelle de 11 jours/an pendant la période qui va du mois de mai à septembre.

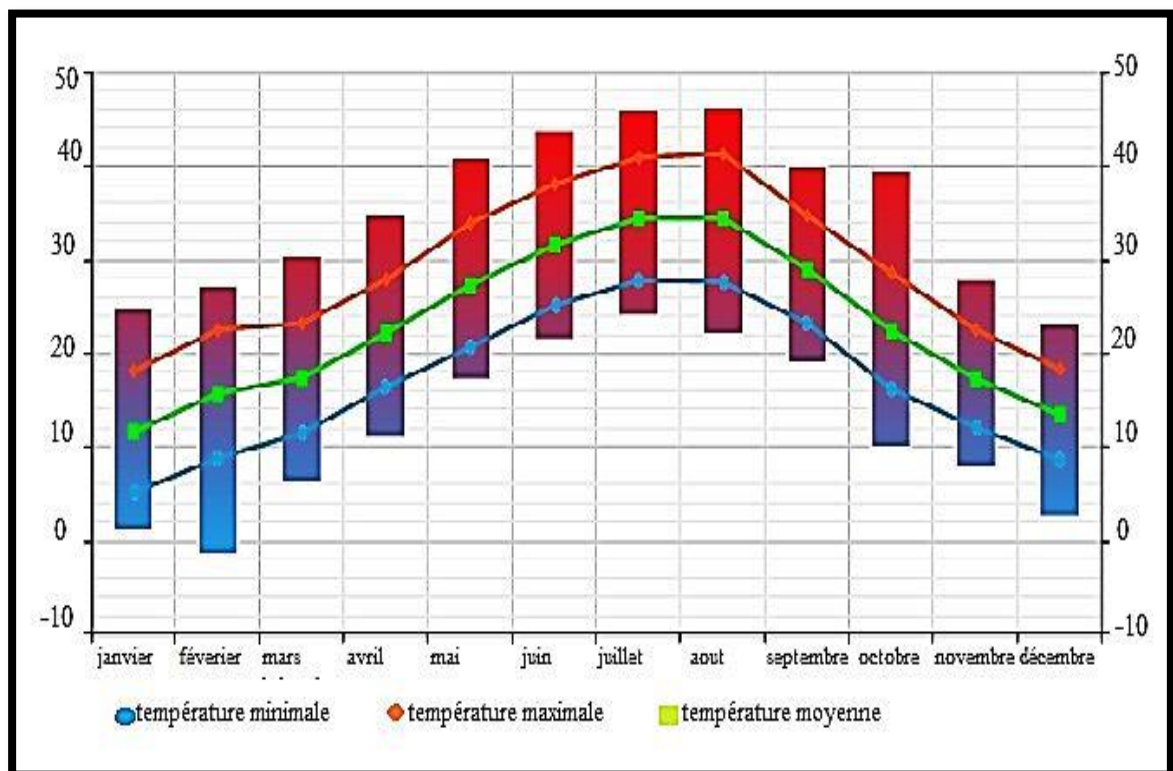


Figure 4: Température minimale maximale et moyenne de la région de Ghardaïa en 2020 (info climat, 2020)

1.2.4. Humidité relative

L’humidité relative de l’air est très faible. Elle est de l’ordre de 25 % en mois de juillet et atteignant un maximum de 47 % en mois de janvier (Tableau 1).

1.2.5. Insolation

L’ensoleillement est considérable dans la région de Ghardaïa, car l’atmosphère présente une grande pureté durant toute l’année. Le degrés-jours de climaticien est 500 heures/an dans le mois de juillet et est 155 heures/an dans le mois d’octobre. (Info climat, 2020).

1.3. Synthèse bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n’agissent pas indépendamment les uns des autres (Dajoz, 1985). Il est par conséquent important d’étudier l’impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la région de Ghardaïa et préciser sa localisation à l’échelle méditerranéenne.

Tableau 1: Données climatiques de Ghardaïa pour l’année 2020 (historique météo, 2020)

Mois	T min (C°)	T max (C°)	T Moy (C°)	H (%)	P (mm)	V.V (km/h)
Janvier	10	17	13	47	1	15
Février	14	22	18	40	1	16
Mars	15	29	19	46	23	14,17
Avril	20	27	24	39	11	26
Mai	23	34	28	31	1	26
Juin	27	38	32	29	1	23
Juillet	30	40	35	25	4	17
Août	28	44	35	26	1	17
September	25	38	30	41	15	17
October	18	28	23	45	2	19
Novembre	14	22	18	55	4	19
Décembre	9	18	14	63	1	23

1.3.1. Diagramme Ombrothermique De Bagnoles et Gausсен

Le tableau ci-dessus présente les données de précipitations et de températures mensuelles pour l’année 2020. A partir de ces données, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but de déterminer la période sèche de la région de Ghardaïa.

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson ci-dessous (Figure 5) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique.

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- Une échelle de $P = 2T$.
- L'aire comprise entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

1.3.2. Climagramme d'Emberger

Ce Climagramme permet de classer les différents climats méditerranéens (Dajoz, 1971), où on a utilisé la formule de Stewart, ci-après, adapté pour l'Algérie et la Wilaya de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q_2) est de 11 (comme elle montre la figure 2).

$$Q_2 = 3,43 P / (M - m)$$

Où : Q_2 : Quotient thermique d'Emberger, P : Précipitations moyennes annuelle en mm, M : La température maximale du mois le plus chaud en °C et m : La température minimale du mois le plus froid en °C.

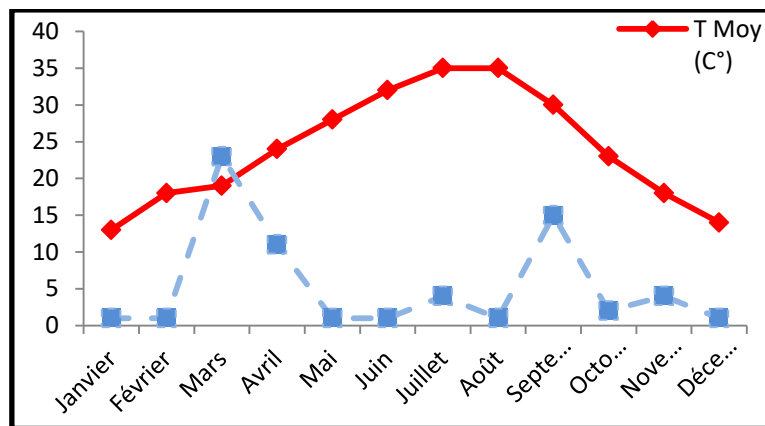


Figure 5: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson appliquée à la région de Ghardaïa (2020).

1.4. Géomorphologie, pédologie et géologie de Ghardaïa

Géomorphologiquement, la wilaya de Ghardaïa est caractérisée par des plaines dans le continental terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km (Oulmane,

2016). Sur l'ensemble des paysages sahariens, le sable ne couvre qu'une faible partie de la surface (20 % environ). Les hamadas et les regs représentent l'essentiel du paysage ; les sols alluviaux et les sols à encroûtement ne constituent que des phénomènes locaux (Ozenda, 1991 ; Monod, 1992). Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (DPAT, 2005) qui sont :

- La Chabka du M'Zab occupe une superficie d'environ 8000 km², représentant 21 % de la région du M'Zab (Coyne, 1989).
- La région des daïas occupe une petite partie de la région de Ghardaïa, présente dans la commune de Guerrara. Elle s'étend du Sud de l'Atlas saharien d'une part et jusqu'au méridien de Laghouat d'autre part (Coyne, 1989).

Les sols de la région de Ghardaïa sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne. Cependant, ils sont souvent marqués par la présence en surface d'un abondant argileux de type « Hamada », alors que dans les dépressions, ils sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (Dubost, 1991 ; Kaci, 2005).

La région des Ergs située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène (Figure 6 et Tableau 2), cette région est caractérisée par l'abondance des Regs qui sont des sols solides et caillouteux. Cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf (Coyne, 1989).

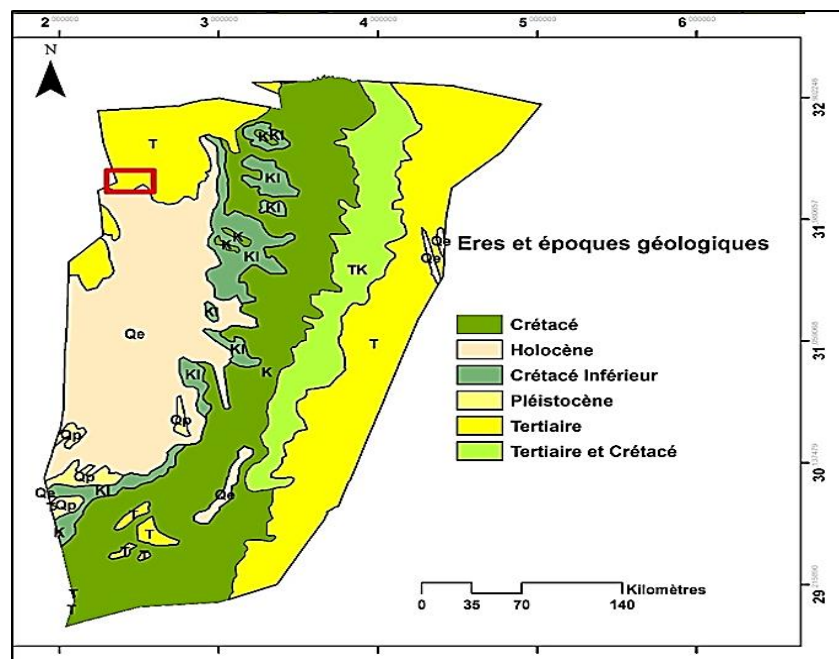


Figure 6: Carte des Eres et des époques géologiques de la région de Ghardaïa (modifiée par Chenini et Elgueroui, 2019).

Tableau 2: Géomorphologie et pédologie de la région d'étude (Ben Brahim, 2018).

	Formes géomorphologiques						Types de sols	Références
	Erg	Reg	Sebkha	Lit d'Oued	Hamada	Chebka		PASSAGER, 1958 ; URBATIA, 1996
Ghardaïa	+	+	-	+	+	+	- Roches calcaires. - Dominance d'un faciès gypseux	
+ : présence						- : Absence		

2. Modèle biologique (Columbidae)

2.1. Introduction

Columbidae est une famille mondiale d'oiseaux contenant des pigeons et des colombes. C'est la seule famille de l'ordre des Columbaiformes. C'est l'une des familles d'oiseaux les plus menacées au monde (Walker, 2007). Les pigeons et les colombes se nourrissent principalement de graines, de fruits et de plantes (Gutiérrez-Galán et Alonso, 2016).

Leurs nids sont généralement construits sur des arbres, des rebords ou sur le sol, selon les espèces. Plusieurs espèces de pigeons et de colombes sont généralement piégées ou abattues pour être utilisées comme nourriture ou comme gibier. Tous les membres de la famille des Columbides sont monogames en ce sens qu'un mâle s'accouple avec une femelle et forme un couple (Gibbs et *al.*, 2001).

2.2. Caractéristiques du modèle biologique

Les *Columbidae* (ou columbides) sont une famille d'oiseaux constituée d'une quarantaine de genres et d'un peu plus de 320 espèces existantes de pigeons et apparentés. C'est la seule famille vivante de l'ordre des Columbiformes (Del Hoyo et *al.*, 1997). Cette famille est caractérisée par ce qui suit :

2.2.1. Taille

La taille des Columbides est très variable, généralement de 30 grammes jusqu'à deux kilos. Les espèces les plus petites sont appelées « tourterelles » et les plus grandes sont des « pigeons » (Gibbs et *al.*, 2001).

2.2.2. Morphologie

Les caractéristiques morphologiques typiques des membres de cette famille comprennent un bec court, une petite tête, des pattes courtes et un grand corps compact (Del Hoyo et *al.*, 1997). Les yeux sont souvent entourés de peau nue dont la couleur varie avec l'espèce. Ces oiseaux ont des muscles robustes témoignant de leur excellente aptitude au vol (Aouissi, 2016).

Les Pigeons et les tourterelles présentent des variations considérables dans la taille. La plus grande espèce est le pigeon couronné de Nouvelle-Guinée, qui a presque le même poids qu'une dinde, à un poids de 2-4 kg. La plus petite espèce est la colombe de Nouvelle Calédonie, du genre *Columbina*, qui a la même la taille qu'un moineau domestique et ne pèse que 22 g (Baptista, 1997).

Avec une longueur totale de plus de 50 cm et le poids de près de 1 kg, la plus grande espèce arboricole est le Carpophage des Marquises (*Duculagaleata*), tandis que le Ptilope nain (*Ptilinopus nanus*), qui peut mesurer 13 cm, a une longueur légèrement plus petite que toutes les autres espèces de cette famille (Baptista, 1997). Les espèces plus petites ont tendance à être connues comme des colombes (tourterelles), alors que les grandes espèces comme des pigeons, mais il n'y a aucun fondement taxonomique pour distinguer entre les deux (Baptista, 1997).

Les Columbides se reconnaissent facilement à leurs roucoulements accompagnés du gonflement de la gorge, et à leur démarche caractérisée par un mouvement vertical de la tête (Fernie et Tessier, 2005). Les pigeons et tourterelles hochent la tête en raison de leur désir naturel de conserver leur vision constante (Necker, 2007). Les ailes sont grandes et ont une faible charge alaire ; les pigeons ont de forts muscles alaires (leurs muscles alaires comprennent entre 31-44 % de leur poids corporel) et sont parmi les plus forts de tous les oiseaux volants. Ils sont également très manœuvrables en vol (Aouissi, 2016).

Le plumage de la famille est variable. Les espèces granivores ont tendance à avoir un plumage terne, à quelques exceptions près, tandis que les espèces frugivores ont un plumage brillant (Baptista, 1997). Les colombides frugivores du genre *Ptilinopus* sont les pigeons ayant les couleurs les plus brillantes, avec les trois espèces endémiques des îles Fidji et les *Alectroenas* de l'océan Indien. Les Pigeons et les tourterelles peuvent être sexuellement monochromatiques ou dichromatique (Aouissi, 2016).

En plus de leurs couleurs vives. Les plumes se détachent facilement du corps, permettant probablement à l'oiseau de mieux échapper à ses prédateurs (Dauphin, 1995). Comme certains autres oiseaux, les Columbidae n'ont pas de vésicule biliaire (Hagey et *al.*, 2010).

2.2.3. Adaptation

Pigeons et tourterelles vivent dans le monde entier (Figure 7), à l'exception des pôles. Ils fréquentent des habitats allant de toutes sortes de forêts aux campagnes ouvertes comme les savanes, les déserts, les zones en altitude au-dessus de la ligne des arbres, les bords des falaises et les atolls coralliens (Gibbs et *al.*, 2001).

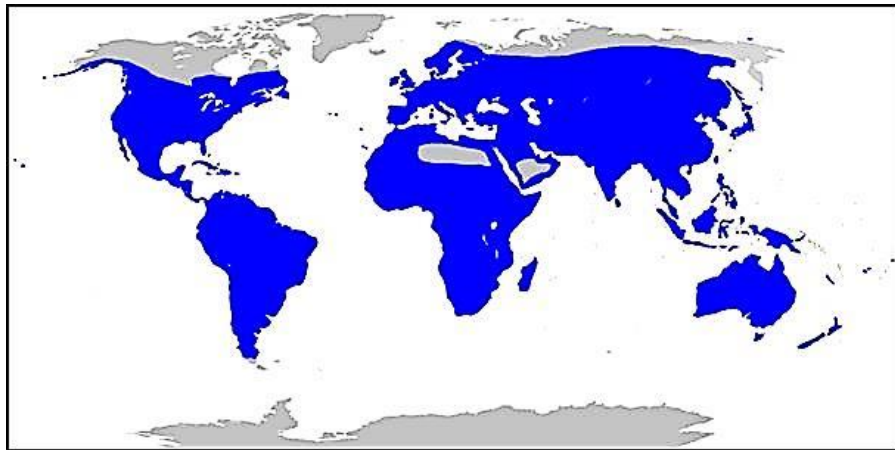


Figure 7: Répartition mondiale de la famille des Columbidae (Aouissi, 2016).

2.2.4. Chant

Les vocalises des Columbides comprennent des cris simples et courts utilisés en guise d'alarme, de contact ou de menace (Gibbs et *al.*, 2001). Les chants sont plus élaborés et servent à établir la territorialité et à avertir les autres mâles, ainsi que pour attirer une femelle. Les chants sont habituellement associés aux mâles, mais beaucoup de femelles chantent aussi (Aouissi, 2016).

2.2.5. Régime alimentaire

Les Columbides comprennent les frugivores et les granivores :

- Les granivores se nourrissent sur le sol et avalent les graines entières. Ils cherchent souvent leur nourriture en balayant latéralement les feuilles et les brindilles pour exposer les graines et les invertébrés cachés en dessous (Beaman et Madge, 1998).

- Les frugivores cueillent les fruits ou toute autre nourriture directement sur l'arbre. Ils séparent le fruit de la tige par une torsion de la tête. Quelques espèces ajoutent des feuilles, des bourgeons et des fleurs à leur régime, ainsi que des invertébrés selon la saison (Aouissi, 2016).

Les pigeons et les tourterelles boivent en pompant l'eau et non à petits coups comme les autres oiseaux. Cette eau les aide à digérer, mais surtout à préparer le « lait de pigeon » nécessaire pour nourrir leur progéniture (Beaman et Madge, 1998).

2.2.6. Vol

Les Columbides ont un vol rapide et puissant qui leur permet de parcourir de longues distances. Ils sont capables d'atteindre des vitesses de 50 à 65 km/heure en vol (Aouissi, 2016).

2.2.7. Reproduction

La saison de reproduction est le moment des parades nuptiales. Ces parades sont associées à la formation du couple, à la construction du nid, à l'agressivité et à la défense. Les couples sont monogames au moins pour la saison (Beaman et Madge, 1998).

2.2.8. Nidification

Les Columbides nidifient en colonies ou bien les couples sont espacés. Ils forment des grands vols lors des migrations. Les espèces communément présentes en Algérie sont : la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), la Tourterelle maillée (*Spilopelia senegalensis*), le Pigeon biset domestique (*Columba livia*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*), le Pigeon colombin (*Columba oenas*) (Aouissi, 2016).

2.3. Caractéristiques des espèces de Colombides en Algérie

Les habitudes et caractéristiques biologiques des espèces algériennes sont synthétisées dans le (Tableau 3).

Tableau 3: Caractéristiques des espèces des Colombidés algériennes.(Aouissi,2016)

Espèce	Sous espèces	Répartition	Reproduction	Alimentation	Dimorphisme sexuel	Poids et envergure
Tourterelle turque (<i>Streptopelia decaocto</i>)	/	Inde, SriLanka et Myanmar. son habitat s'étend continuellement	Mars à Octobre	Essentiellement granivore	Les deux sexes sont presque identiques	125 à 240 g. 47 à 55 cm
Tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>)	S.t. arenicola ; S. t. hoggara	vaste et plus importante en latitude sur la partie orientale	Monogame. deux à trois pontes de 2 œufs sont effectuées de Mai à Juillet	Granivore au sens strict	Léger dimorphisme sexuel noté concernant les mesures biométriques	Poids moyen est de 150 g, chez les adultes, 125 g pour les juvéniles, et 50 à 52 cm
Tourterelle maillée (<i>Spilopelia senegalensis</i>)	S.t. arenicola et S. t. hoggara	Afrique et Asie. Australie	Monogame, solitaire et territoriale	Graines, semences, insectes etc...	La femelle est similaire au mâle mais ses couleurs sont plus ternes	70 à 92 g, et 40 à 45 cm
Tourterelle maillée (<i>Spilopelia senegalensis</i>)	S. t. arenicola et S. t. hoggara	Afrique et Asie. Australie	Monogame, solitaire et territoriale	Graines, semences, insectes etc...	La femelle est similaire au mâle mais ses couleurs sont plus ternes	70 à 92 g, et 40 à 45 cm
Pigeon ramier (<i>Columba palumbus</i>)	C. p. excelsa	Toute l'Europe, en Sibérie occidentale et en Afrique du nord	lères pontes : mi-Février (milieu urbain) ou en Mars, les dernières en Octobre	Se nourrit de Végétaux divers	Pas de différences notables entre mâles et femelles	Le poids moyen = 500 g, et 73 à 78 cm
Pigeon colombin (<i>Columba oenas</i>)	C. o. oenas	Niche dans les zones boréale, tempérée et méditerranéenne et en petit nombre dans la zone steppique	Février à Août	Des végétaux et quelques invertébrés (myriapodes)	Les 2 sexes sont quasi similaires, Le haut du dos, est teinté de brunâtre chez la femelle	242-365 g, et 63-69 cm

2.4. Modèle biologique étudiant

Dans ce qui va suivre sont décrites les différentes caractéristiques d'espèce de columbidé étudiée pour la recherche des ectoparasites.

2.4.1. Caractéristiques du Pigeon biset (*Columba livia*)

2.4.1.1. Identification

Le pigeon biset (Figure 8) est l'ancêtre du pigeon domestique, abondant dans les villes et villages. Son corps est trapu, sa tête est ronde et petite avec le bec noir chez les foncés, clairs plus au moins panaché chez les pigeons Macots. Son bec est mince et court et surmonté de caroncule de volume variable ; plus petite chez les femelles que chez les mâles, chez les jeunes que chez les vieux. Son plumage est gris bleuté, pâle sur le dos, des tons verts et

violacés sur les côtés du cou; mais leur domestication a amené une grande variété de couleurs dans les populations urbaines (Zaidi et Saheb, 2014).

Le croupion est blanc et les ailes est blanches portent deux barres noires très visibles (Etchecopar et François, 1964, Johnston *et al.*, 1992, Harrison et Green Smith, 1994, Jean, 2003).

Le crâne est demi sphérique (Zaidi et Saheb, 2014). Cercle oculaire jaune ; La queue plus courte. Les pattes rougeâtres couvertes d'écailles se terminent par quatre doigts (Johnston *et al.*, 1992) ; Sexes semblables(Etchecopar et François, 1964, Johnston *et al.*,1992, Harrison et Green Smith, 1994, Jean, 2003).

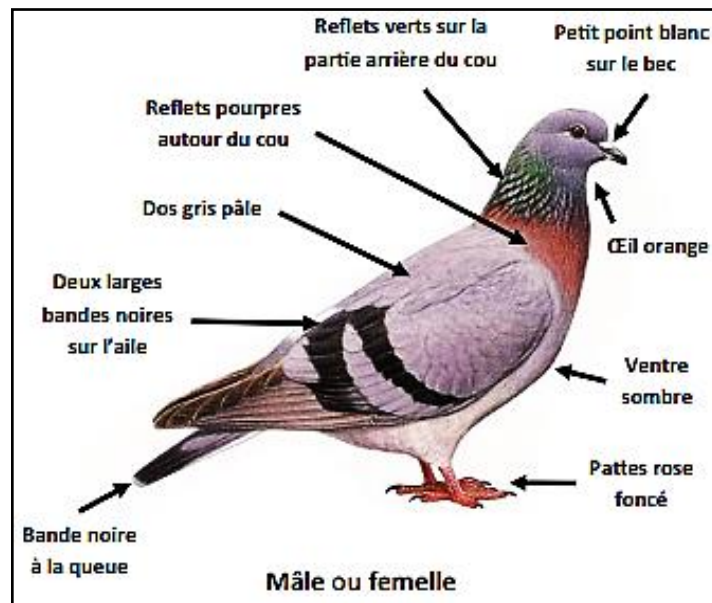


Figure 8 : Caractéristiques de Pigeon biset (Le-Dantec, 2004)

2.4.1.2. Classification

Classe : Aves

Ordre : Columbaiformes

Famille : Columbidae

Sous-famille : Columbinae

Genre : Columba

Espèce : *Columba livia* (Philip et Richard, 1998).

2.4.1.3. Taille

Le pigeon biset mesurant environ de longueur 32 cm (Heinzel, et *al.*, 2004); et de poids est environ de 300 g (Johnston et *al.*, 1992) .

2.4.1.4. Habitat et distribution

On le trouve dans les Iles et côtes de l'ouest de la Grande Bretagne, le bassin méditerranéen, en Europe, en Inde et au Sri- Lanka (Etchecopar et François, 1964, Philip et Richard, 1998). Ses oiseaux retournés à l'état sauvage se trouvent partout dans le monde (Harrison et Greensmith, 1994).

Le Pigeon biset habite les grandes villes et les banlieues, et fréquente la proximité des bâtiments de ferme tels les granges et les silos à grain. Il affectionne les milieux ouverts pour se nourrir. Il peut aussi bien construire son nid dans des crevasses, des plates-formes et des cavités de rochers ou autres structures. Il niche à l'occasion dans les cavités des arbres. Il semble qu'une surface horizontale et protégée soit l'unique condition pour l'emplacement propice du nid (Johnston, 1992).

Le Pigeon biset est peu territorial, puisqu'il est de nature grégaire. Les deux sexes défendent un territoire aux abords du nid d'environ 1 m² (Johnston, 1992).

Les aires de nidification et d'alimentation sont souvent séparées d'une distance variant de quelques mètres à plus de 26 km (Johnston, 1992).

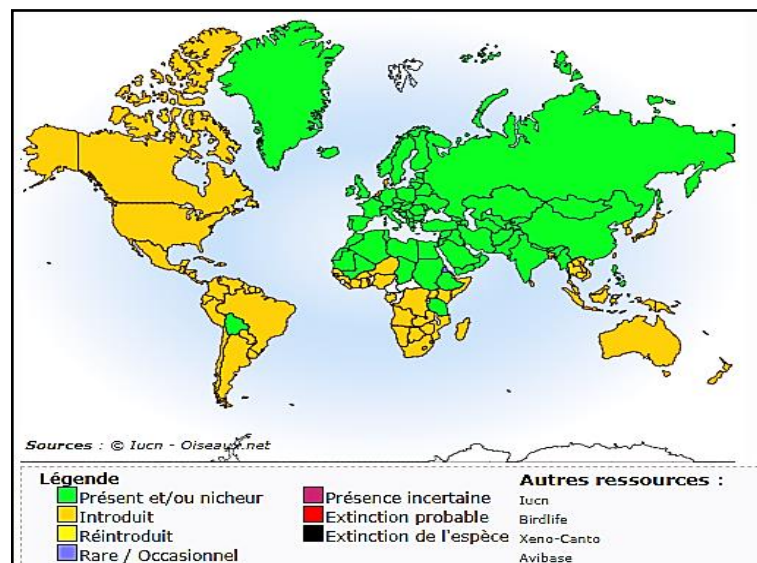


Figure 9: Carte de l'aire de répartition du Pigeon biset (Le-Dantec, 2004)

2.4.1.5. Habitudes et régime alimentaire

Le Pigeon biset se nourrit principalement le matin et en fin d'après-midi dans des endroits ouverts et de façon sporadique dans les arbres et arbustes. Il peut s'alimenter à proximité de son territoire de reproduction ou se déplacer sur plusieurs kilomètres (de 1 à 26 km). Il consomme principalement des graines, des fruits et parfois des invertébrés (Pierson et *al.*, 1976).

Les oisillons sont nourris d'un lait provenant du tissu épithélial du jabot riche en protéines et en lipides (Levi, 1974). Lorsque les oisillons sont âgés de 4 jours et plus, des graines sont mélangées au lait. Les jeunes de 9 jours et plus consomment une diète similaire aux adultes. Jusqu'à l'âge de 7 jours, les parents nourrissent leur progéniture de 3 à 4 fois par jour; par la suite, ce taux diminue à 2 fois par jour (Kotov, 1978).

2.4.1.6. Reproduction

Le Pigeon biset est monogame et s'accouple pour la vie. Les copulations extraconjugales sont rares (Johnston, 1992). La sélection du nid est habituellement initiée par le mâle. Ce dernier se dresse à l'emplacement du futur nid en émettant des roucoulements pour attirer la femelle (Johnston, 1992). La construction du nid se fait préférentiellement le matin pendant une période de 2 à 4 jours. La femelle émet des « roucoulements du nid » distincts, assise à l'endroit du futur nid, alors que le mâle lui apporte des brindilles et des petites branches, qu'elle entrelace autour d'elle. Le mâle peut voler jusqu'à 40 m pour trouver une simple brindille et répéter cette procédure entre 1 à 5 fois par minute. La construction du nid prend entre 3 et 4 jours et les matériaux les plus utilisés sont les brindilles, les racines, les aiguilles de pin, le foin et les tiges ligneuses (Johnston, 1992). Les couvées subséquentes peuvent être élevées dans un nouveau nid érigé au-dessus de l'ancien. Au fil des ans (de 3 à 4 ans), un nid peut atteindre des dimensions de plus de 50 cm de largeur et de 20 cm de hauteur, et peser plus de 2 kg (Johnston, 1992).

Le Pigeon biset est sédentaire, mais l'absence d'habitats alimentaires peut entraîner des déplacements locaux et l'abandon des sites de nidification en période inter-nuptiale. La femelle pond habituellement deux œufs, qu'elle incube pour une période moyenne de 18,5 jours. Les deux parents se partagent l'incubation, le mâle restant au nid du milieu du matin jusqu'à la fin de l'après-midi et la femelle de la fin de l'après-midi jusqu'au matin (Heinzel et *al.*, 1992). Les œufs sont incubés environ 99 % du temps (Goodwin, 1983). La saison la plus

active de reproduction se situe entre les mois de mai et d'août (Lévesque, 1995), mais si la nourriture est abondante, les pigeons peuvent se reproduire toute l'année (Lévesque et McNeil, 1985; Dionne et St-Georges, 1993; McGillivray, 1998).

L'éclosion survient à n'importe quelle heure du jour et les deux œufs éclosent en même temps. Les parents couvent les jeunes en tout temps. Durant l'été, il y a possibilité de chevauchement entre les couvées et la ponte d'autres œufs (Burley, 1980). La période entre deux pontes peut varier entre 29 et 60 jours. L'âge à l'envol est de 25 à 32 jours en été et jusqu'à 45 jours en hiver. Les jeunes retournent au nid avec leurs parents pendant 2 à 4 jours après leur envol avant d'atteindre leur indépendance. Durant cette période, il est possible que les parents nourrissent leurs rejetons (Johnston, 1992).

3. Méthode de travail

Pour atteindre notre objectif, nous avons opté pour un échantillonnage subjectif, où nous avons visité 13 fois l'hôtel El Djanoub (Ghardaïa) pour recenser les nids, des pigeons bisets, construites au niveau de cet hôtel, le dénombrement des œufs de cette espèce après la reproduction et le recensement des pigeonneaux pour chaque nid. Au fur et à mesure de dénombrement des pigeonneaux, nous avons récolté les différents parasites qui vivent sur les corps ces pigeonneaux et leurs parents (adultes) d'une manière alternative. Après l'envol des pigeonneaux, nous ramenons leurs nids pour l'examiner au laboratoire (recherche des ectoparasites).

3.1. Choix de la station d'étude

L'échantillonnage ou la récolte pour réaliser notre travail (l'inventaire des parasites de Pigeon biset (*Columba Livia*) nicheuse dans la ville de Ghardaïa) se fait au Rue Ahmed Talbi, Ghardaïa, Algérie (FMWJ+47M et de coordonnées X= 32.495409 et Y= 3.680672 (Figure 10). Cet endroit est l'hôtel El Djanoub qui est situé au centre-ville et implanté dans un coin calme et agréable. Cet hôtel dispose de 252 chambres et 8 suites bien entretenues disposant de toutes les commodités modernes ainsi que d'une piscine extérieure.



Figure 10: Situation géographique du site d'échantillonnage (hôtel El Djanoub) (Maps, 2022)

3.2. Matériels utilisés

Pour atteindre notre objectif, nous avons collecté des ectoparasites sur les corps et les nids de Pigeon biset (*Columba Livia*) nicheuse dans la ville de Ghardaïa. Cette opération se fait sur terrain et au laboratoire. Le matériel utilisé pour cette opération est (Tableau 4) :

Tableau 4: Matériel utilisé pour collecter des ectoparasites trouvés dans les corps et les nids de Pigeon biset (*Columba Livia*)

Sur terrain	Au laboratoire
Pince, Tubes stériles, Les gants, Alcool	Nids
	Pince, Tubes stériles, Les gants, Alcool Loupe binoculaire

3.3. Méthodes de collecte

3.3.1. Sur le terrain

Dans cette étape nous avons fait :

1. **Collecte des ectoparasites sur les corps** de pigeon biset selon les conseils de (Salifou et *al.*, 2008) qui recommandent que le plumage et les différentes parties du corps des oiseaux doivent être minutieusement fouillés (Amoura, 2014) recommande aussi que toutes les parties du corps de l'oiseau doivent être examinées visuellement, en particulier les nasaux, les plumes du corps et les ailes.

La collecte de ces ectoparasites est réalisée selon les étapes suivantes (Figure 12) :

- Capture des individus par différentes méthodes de piégeage ;
- Recherche des ectoparasites sur différentes parties du corps ;
- Enlever les ectoparasites à l'aide d'une pince ;
- Mettre les ectoparasites dans des tubes stériles, elles doivent être bien étiquetées (la date, l'espèce et la station) ;
- Conservation dans un liquide conservateur (éthanol 70°).

2. Collecte des ectoparasites dans les nids de pigeon biset : Les parasites peuvent être observés dans les nids, sous les plumes qui garnissent les nids. (Figure 11)



Figure 11: Collecte des ectoparasites sur les nids de Pigeon biset

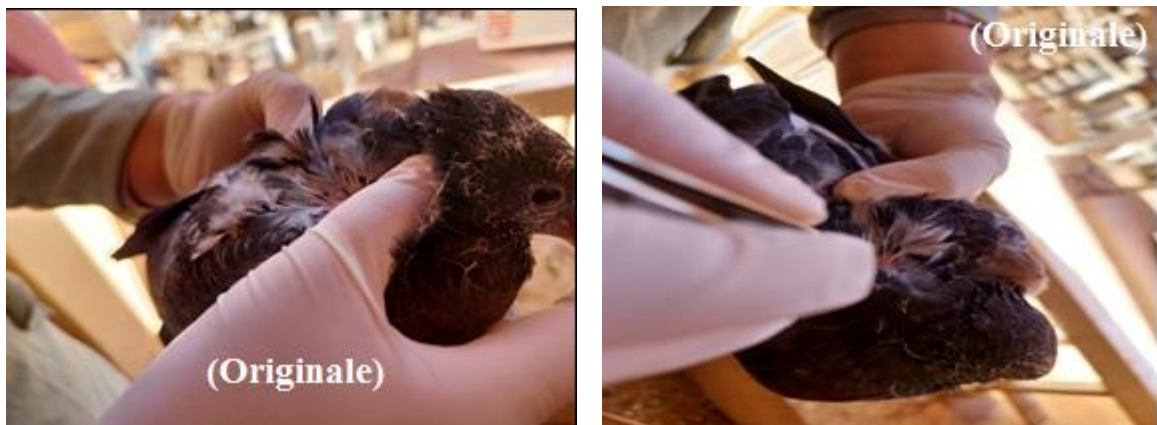


Figure 12: Collecte des ectoparasites sur les corps de Pigeon biset

3.3.2. Au laboratoire

La méthode d'identifier des ectoparasites est la taxonomie ; qui repose surtout sur la morphologie des différents stades du parasite (Barroca, 2005). Dans le laboratoire et sous une loupe binoculaire en basant sur les différentes caractéristiques externes des parasites (yeux,

pattes, thorax et abdomen), et à revenir à des clés universellement reconnues. Au laboratoire on procède d'abord à l'identification du genre puis de l'espèce en utilisant des clés dichotomiques (Clayton et Harbison, 2011).

3.4. Etude écologique (Indices écologiques)

L'exploitation de nos résultats se fait par les différents indices écologiques recommandés : la richesse totale, l'abondance relative des espèces collectées, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice de diversité maximale et l'équitabilité.

1. **Richesse totale des ectoparasites et des endoparasites :** Selon (Ramade, 2003), la richesse totale (S) d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent.
2. **Abondance relative des espèces ectoparasites :** pour une espèce donnée, c'est le nombre d'individus de cette espèce exprimé en pourcentage par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces présentes dans le site considéré (Raherilalao, 2001). L'abondance relative est donnée par la formule suivante :

$$A.R. \% = n_i * 100/N$$

Avec :

- **A.R :** Abondance relative exprimée en %;
- **n_i :** Nombre d'individus de l'espèce i ;
- **N :** Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

3. **Indice de diversité de Shannon-Weaver :** L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (Blondel, 1975). L'indice de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante :

$$H' = -\sum p_i * \log p_i \text{ où } p_i = n_i/N$$

Avec :

- **H' :** l'indice de diversité exprimé en bits ;

- **P_i**: l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente.
- **n_i** : nombre d'individus d'une espèce donnée ;
- **N** : nombre total d'individus de toutes les espèces confondues.
- Si $H' < 3$ bits, la diversité est faible ;
- Si $3 < H' < 4$ bits, la diversité est moyenne ;
- Si $H' > 4$ bits, la diversité est élevée.

4. Indice d'équitabilité : L'indice d'équipartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'_{max}) (Weesie et Belemsobgo, 1997).

$$E = \frac{H'}{H'_{max}} H'_{max} = \log_2 S$$

Avec :

- **H'** : Diversité observée exprimée en bits ;
- **H'_{max}** : Diversité maximale exprimée en bits ;
- **S** : Richesse totale.

Chapitre II

Résultats et discussion

minimum pendant la 1^{ère} et la 2^{ème} sortie par 11 oeufs. Par contre, les adultes sont faiblement représentés avec une fluctuation en leur effectif varie de 1 et 7 individus. Le nombre des nids est presque stable le long de la période d'étude, où nous avons recensé 13 nids au début (Mars) et atteint 23 nids après 15 jours (3^{ème} sortie) et puis ils se stabilisent à partir de la 6^{ème} sortie avec 20 nids (après l'envol des pigeonneaux). Le nombre d'effectifs des pigeonneaux montre une fluctuation irrégulière le long de la période d'étude et varie de 8 à 21 individus.

Le nombre d'effectif des adultes et des jeunes Pigeon biset (*Columba livia*) (Figure 14) marque aussi une fluctuation irrégulière ; dont le nombre maximal des pigeonneaux (jeunes) a été enregistré de 21 individus pendant la 4^{ème} sortie et leur nombre minimal a été noté à la sortie 8 par 8 individus. Par contre, le nombre d'effectif des adultes montrent un maximum à la 3^{ème} sortie par 7 individus et un minimum à la 12^{ème} sortie par un seul individu.

2. Etude parasitaire de la population des pigeons bisets (*Columba livia*)

2.1. Ectoparasites

Les résultats obtenus de l'inventaire des ectoparasites caractérisant les nids et les corps des pigeon biset (*Columba livia*) son interpolés en figures suivantes (Figure 15, 16, 17, 18, 19 et 20)

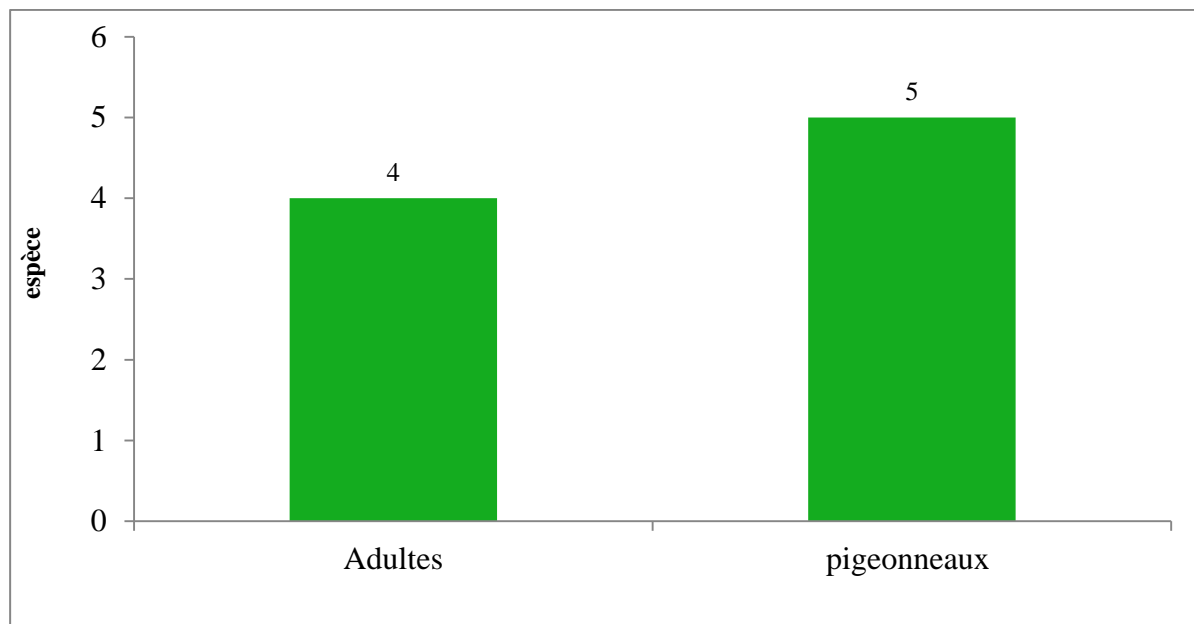


Figure 15: Distribution des ectoparasites en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux.

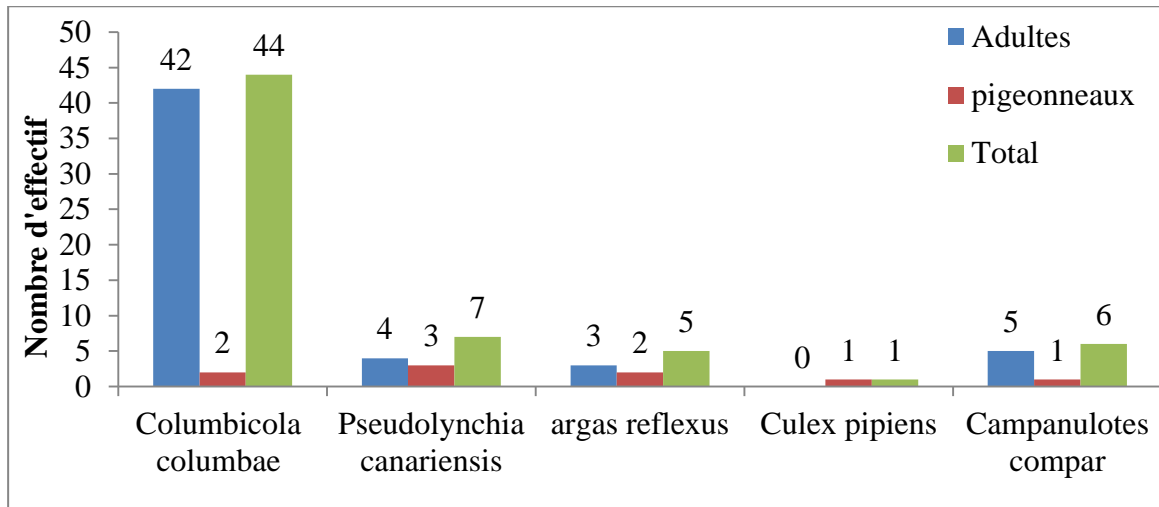


Figure 16 : Distribution des espèces parasites en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.

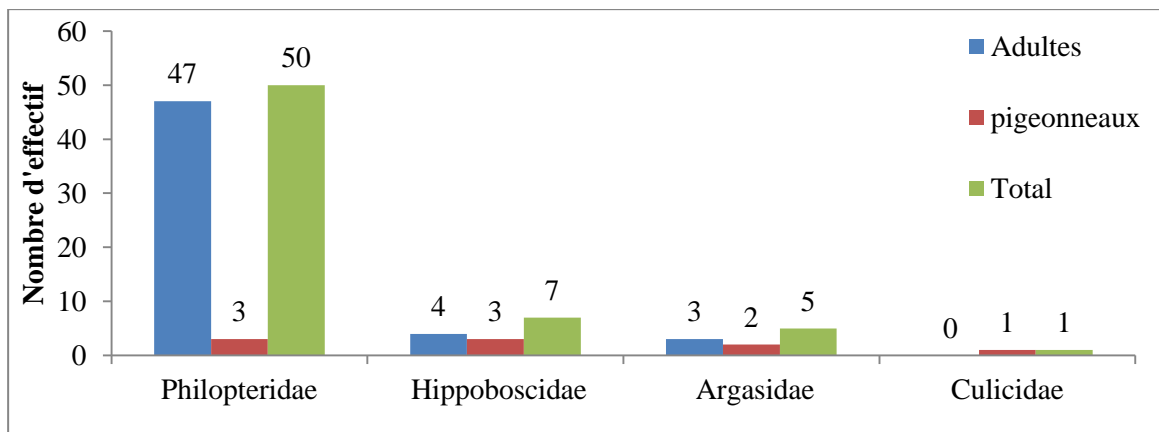


Figure 17: Distribution des familles parasites en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.

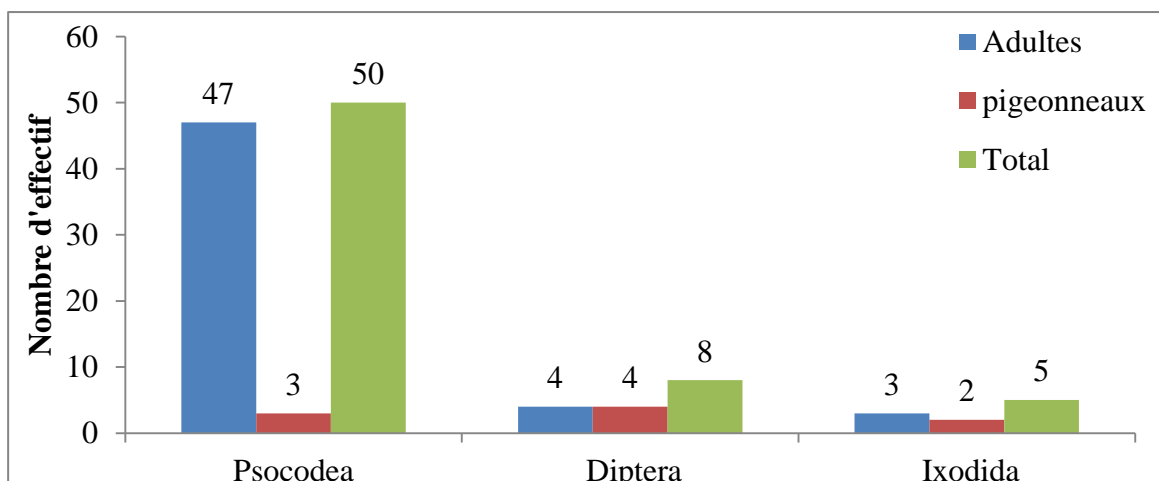


Figure 18: Distribution des ordres parasitaires en fonction de stade de vie : adultes et pigeonneaux.

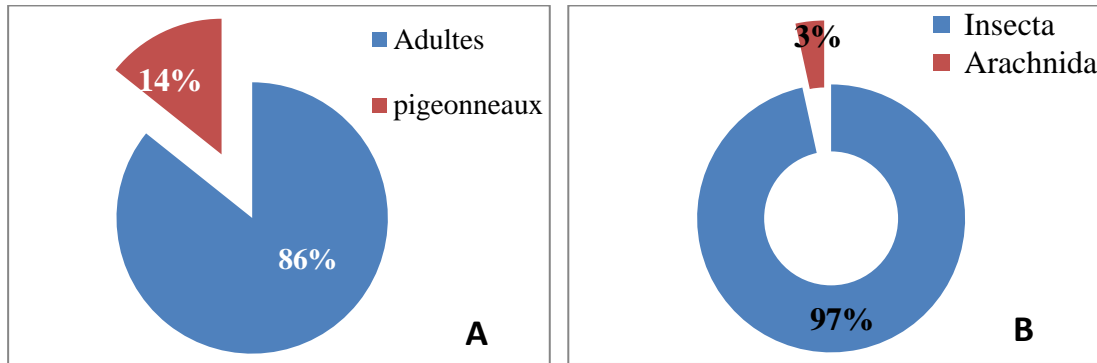


Figure 19 : Distribution des pourcentages d’ectoparasites (A) à leurs classes (B) par rapport au stade de vie des pigeons infectés.

La consultation de la population des pigeons, nicheuses dans Hôtel el Djanoub, montre la présence de cinq espèces parasitaires au niveau des corps de pigeonneaux qu’elles sont les plus infectés au point de vue espèces et les moins infectés en points de vue effectifs, dont elles ont représenté en effectifs différents : deux espèces de mouches (*Pseudolynchia canariensis*), un moustique (*Culex pipiens*), une tique (*argas reflexus*) et deux espèces de poux (*Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*) avec un nombre max de ces espèces de 3 individus (*Pseudolynchia canariensis*) et un min d’un individu (*Culex pipiens*). Par contre, les adultes sont les plus infectés de point de vue effectifs parasitaires dont ils ont portés nu total de 54 individus de parasites distribués sur quatre espèces au niveau de leurs corps; mouches (*Pseudolynchia canariensis*), une tique (*argas reflexus*) et deux espèces de poux (*Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*), avec un nombre max atteint de 47 individus (*Columbicola columbae*) et un min de 0 individu (*Culex pipiens*) (Figure 15 et 16).

La distribution familiale de la faune parasitaire (Figure 17) est d’ordre décroissant en fonction des effectifs : Philopteridae de 50 individus, Hippoboscidae de 7 individus, Argasidae de 5 individus, Culicidae d’un seul individu. La famille des Philopteridae est représentée par deux espèces : *Columbicola columbae* et *Campanulotes compar* ; le reste des familles est figurée par une seule espèce pour chacune : la famille des Hippoboscidae est représentée par *Pseudolynchia canariensis*, la famille des Argasidae est représentée par *argas reflexus* et la famille des Culicidae est représentée par *Culex pipiens*. Les adultes marquent un max de 47 individus (Philopteridae) et un min de 0 individu (Culicidae), par contre, juvéniles présentent un max de 3 individus (Philopteridae et Hippoboscidae) et un min pour un seul individu (Culicidae).

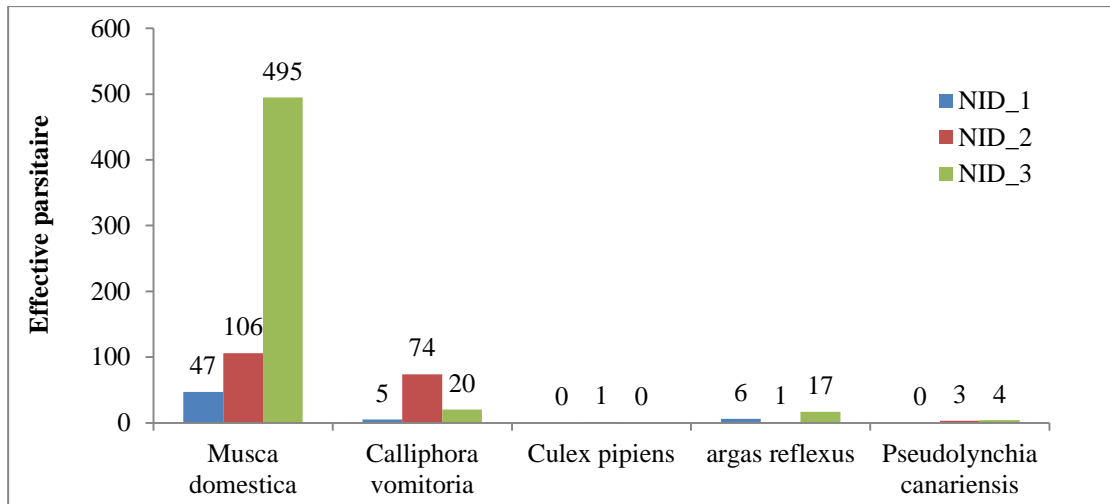


Figure 21: Faune parasitaire des nids

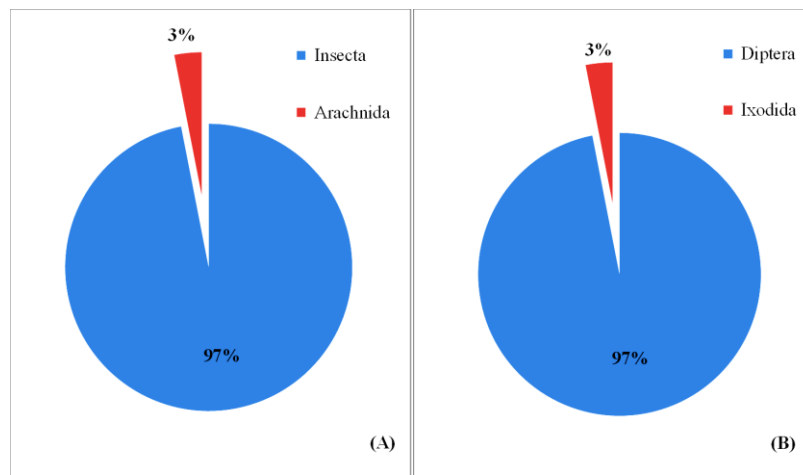


Figure 22: Distribution taxonomique des parasites.

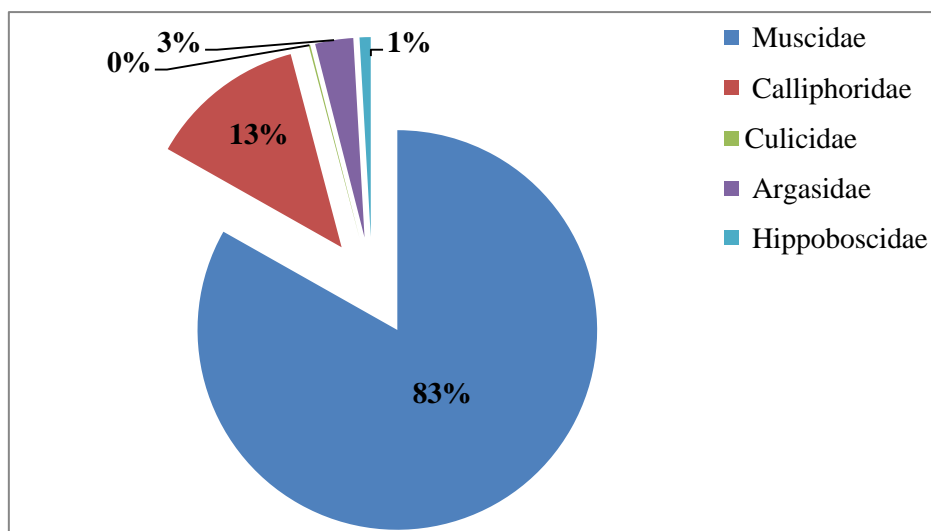


Figure 23: Distribution des parasites selon les familles taxonomiques.

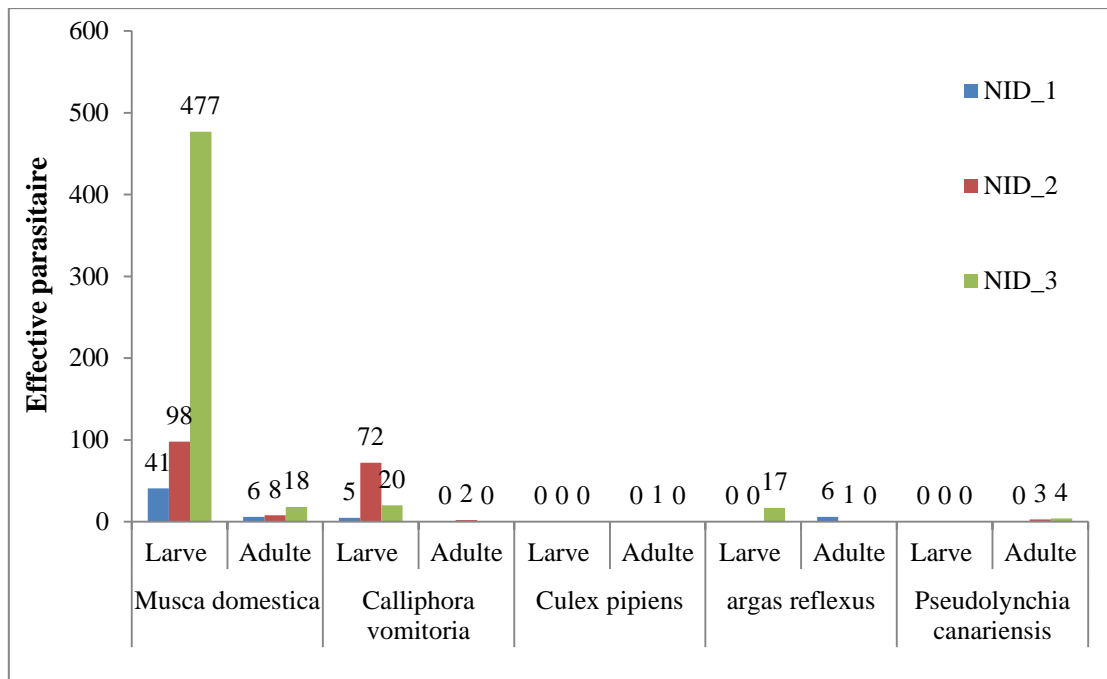


Figure 24: distribution des espèces parasitaires sur nids en fonction de leur stade de vie : Adulte, Larve.

L'analyse des nids au laboratoire montre la présence de la faune parasitaire ainsi que la faune non parasitaire dont les deux catégories sont représentées en différents stades : larvaire et adulte. Le nombre total des espèces parasitaires est cinq.

Les nids traités présentent une richesse parasitaire différente sont : le nid 2 avec 5 espèces (espèces parasitaires en différents stades) suivi par le nid 3 avec 4 espèces et le nid 1 avec 3 espèces (Figure 20).

La faune parasitaire caractérisant les nids des pigeons biset est représentée par les cinq espèces: *Musca domestica* (nid 1 avec 47 individus, nid 2 avec 106 individus et nid 3 avec 495 individus), *Calliphora vomitoria* (nid 1 avec 5 individus, nid 2 avec 74 individus et nid 3 avec 20 individus), *Culex pipiens* (nid 1 avec 0 individus, nid 2 avec 2 individus et nid 3 avec 0 individus), *argas reflexus* (nid 1 avec 6 individus, nid 2 avec 1 individu et nid 3 avec 17 individus), *Pseudolynchia canariensi* (nid 1 avec 0 individus, nid 2 avec 3 individus et nid 3 avec 4 individus), dont la mouche domestique (*Musca domestica*) est la mieux représentée en effectifs suivie par la mouche bleue (*Calliphora vomitoria*), suivie par la tique (*argas reflexus*). Les espèces faiblement représentées sont *Pseudolynchia canariensi* et *Culex pipiens* (Figure 21).

La distribution de la faune taxonomique des parasites rencontrés en fonction de classe et d'ordre (Figure 22) est la même, c'est grâce à la classe des Insecta qui est représentée par un seul ordre Diptera et la classe des Arachnida qui est représentée par un seul ordre Ixodida. La classe des Insecta est représentée par l'ordre des Diptera avec quatre espèces et représente 97 % du peuplement parasitaire rencontré. Ces espèces sont : *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*, *Culex pipiens*, *Pseudolynchia canariensis*. Par contre la classe des Arachnida est représentée par un seul ordre : Ixodida qui est représenté par une seule espèce de tique (*argas reflexus*) avec 3 % du peuplement rencontré.

La distribution des parasites selon les familles taxonomiques (Figure 23) montre la présence de cinq familles ; dont chaque famille est représentée par une seule espèce. La famille la mieux représentée est celle des Muscidae qui est représentée par la mouche domestique (*Musca domestica*) de 83 % de la totalité des effectifs rencontrés suivi par la famille des Calliphoridae représentée par la Mouche bleue (*Calliphora vomitoria*) avec 13 % du peuplement parasitaire, la famille des Argasidae représentée par la tique (*argas reflexus*) avec 3 %. Les familles faiblement représentées sont Hippoboscidae représentée par *Pseudolynchia canariensis* avec 1% et Culicidae représentée par *Culex pipiens* avec 0.10 %.

La distribution des espèces parasitaire sur les nids des pigeons bisets en fonction de leur stade de vie, montre deux espèces de mouche dans les deux stades (larvaire et adulte). Les trois nids marquent la présence des larves de mouche domestique (*Musca domestica*) avec un max de 477 larve dans le nid 3 et un min de 41 larves dans le nid 1). Le nombre maximal des adultes a été enregistré dans le nid 3 avec 18 individus et un nombre minimal dans le nid 1 avec 6 individus. Tandis que la mouche bleue (*Calliphora vomitoria*) présente un nombre maximal des larves (72) dans le nid 2 et un nombre minimal des larves (une seule larve) dans le nid 1. Par contre nous avons enregistré l'absence des adultes de cette espèce (*Calliphora vomitoria*) dans les nids 1 et 3 et présence de 2 espèces d'adulte. La tique (*argas reflexus*) marque un maximum des larves (17) dans le nid 3 et leurs absences dans les nids 1 et 2. Les adultes de cette espèce (*argas reflexus*) marquent leurs maximums dans le nid 1 avec 6 individus et leurs absences totales dans le nid 3. Les autres espèces (*Culex pipiens*, *Pseudolynchia canariensis*) ne figurent pas la présence du stade larvaire au niveau des nids (Figure 24).

2.2.2. Faune non parasitaire

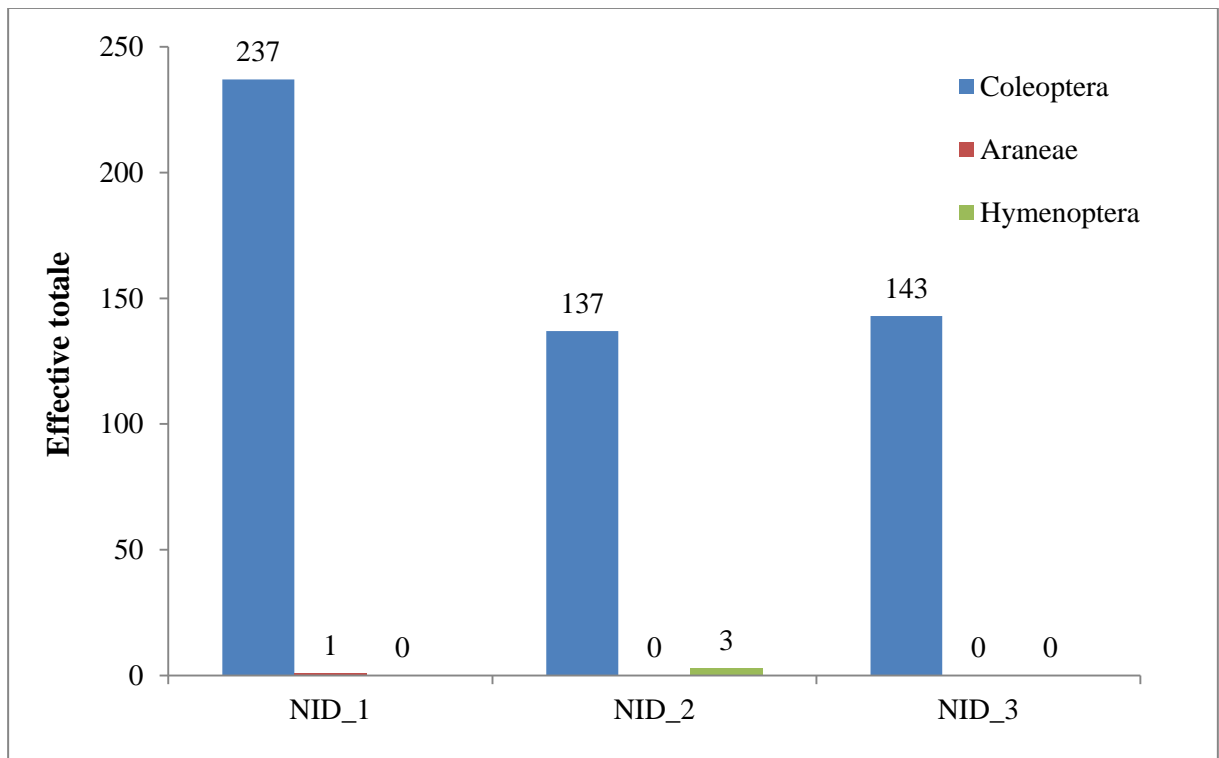


Figure 25: Distribution de la faune non parasitaire en fonction des nids.

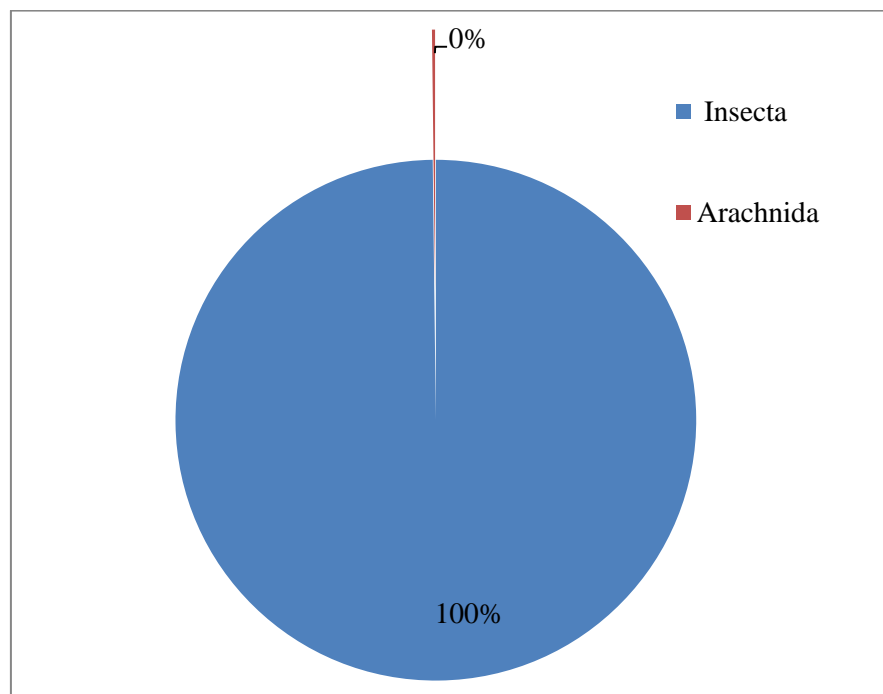


Figure 26: Distribution taxonomique de la faune non parasitaire dans les nidifs des pigeons bisets.

2.3. Peuplement parasitaire total

Le peuplement parasitaire apparu pendant l’analyse se regroupe dans les figures ci-après (Figure 28, 29, 30 et 31) :

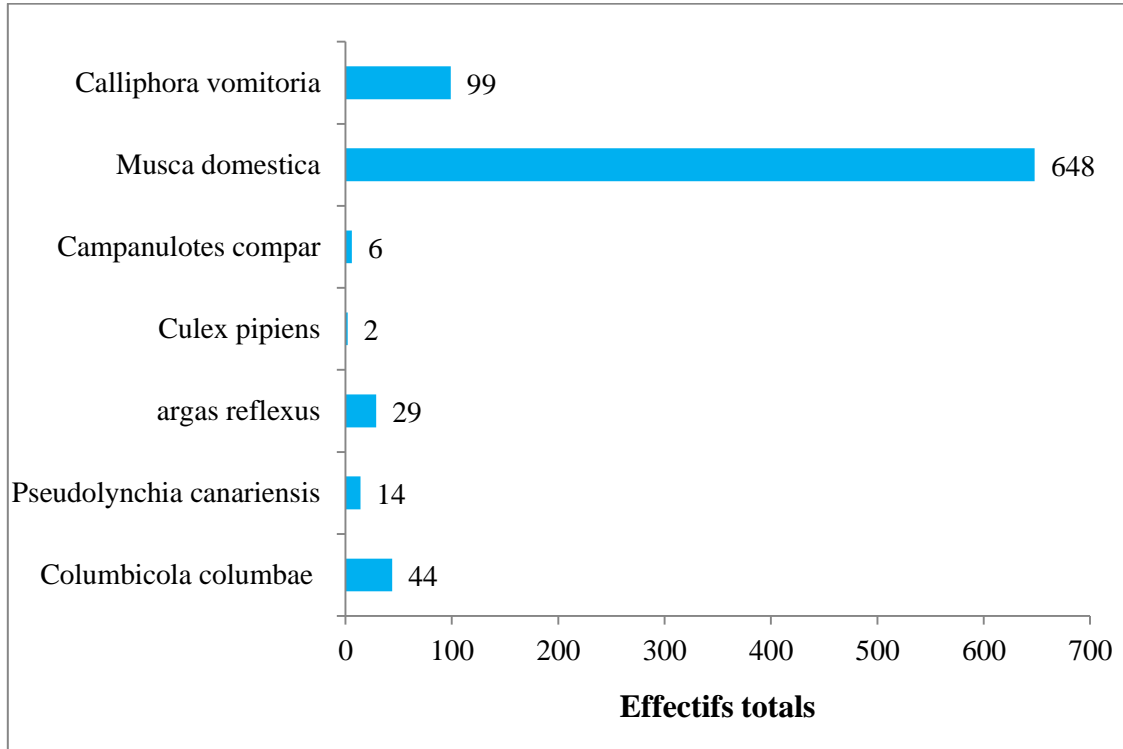


Figure 28: Richesse parasitaire total rencontrée.

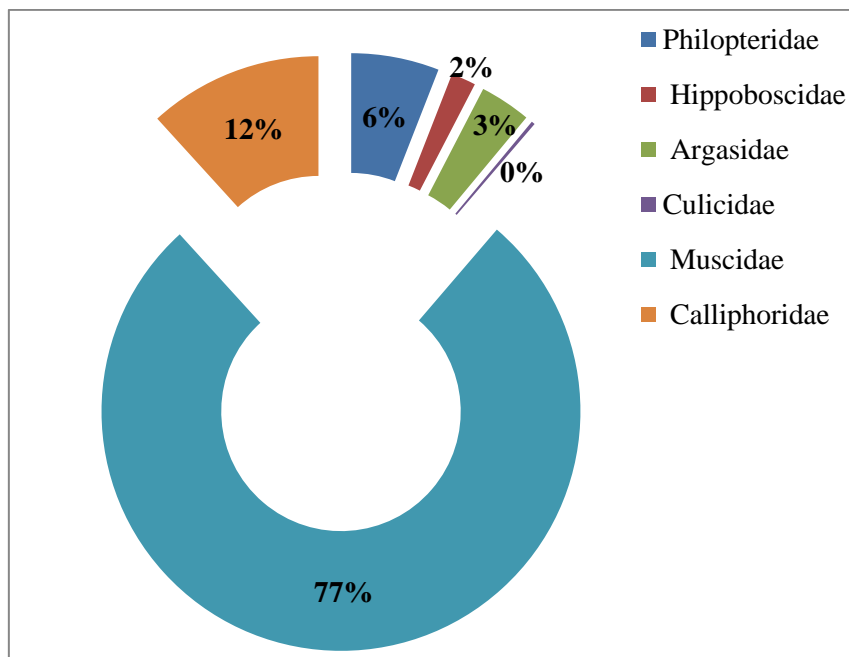


Figure 29: Distribution des parasites des pigeons bisets sur les familles taxonomiques.

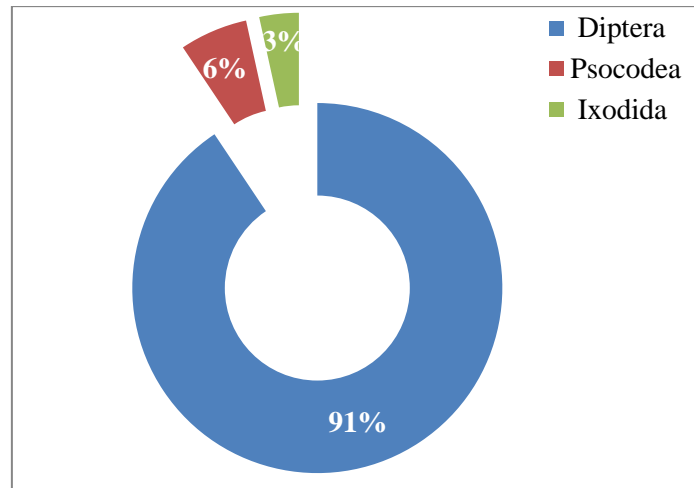


Figure 30: Distribution taxonomique du peuplement parasite des pigeons bisets en fonction des ordres.

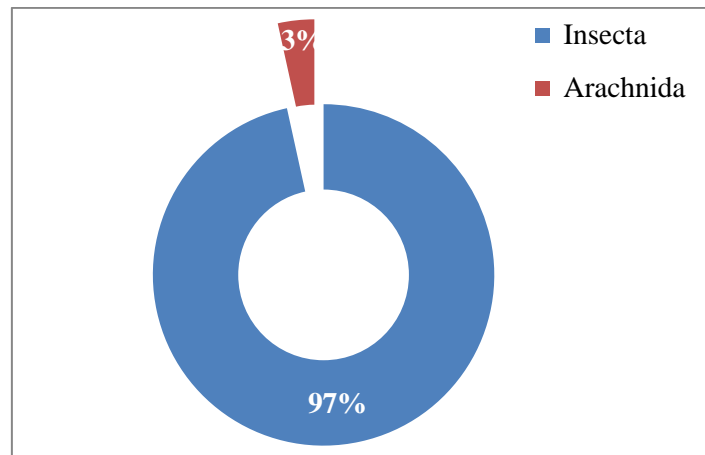


Figure 31: Distribution taxonomique du peuplement parasite des pigeons bisets en fonction des classes.

L'analyse des nids, les pigeonneaux et les adultes de la population locale des pigeons bisets, nicheuses au niveau d'hotel El Djanoub, montrent la présence d'une faune parasite et non parasite ; en la totalité de sept espèces. Les parasites recensés dans cette étude sont : la *Columbicola columbae* (avec 44 individus), la *Pseudolynchia canariensis* (avec 14 individus), l'*argas reflexus* (avec 29 individus), la *Culex pipiens* (avec 2 individus), la *Campanulotes compar* (avec 6 individus), la *Musca domestic* (avec 648 individus) et la *Calliphora vomitoria* (avec 99 individus) (Figure 28). La mouche domestique (*Musca domestica*) est la mieux représentée en effectifs, suivie par la mouche bleue (*Calliphora vomitoria*), les poux de pigeons (*Columbicola columbae*), la tique (*argas reflexus*), la mouche

des pigeons (*Pseudolynchia canariensis*) et les espèces qui sont faiblement représentées sont *Campanulotes compar* et *Culex pipiens*.

Les sept espèces parasites récentes sont réparties sur six familles taxonomiques, dont la famille de Muscidae est la mieux représentées 77 % de la population parasite suivie par la famille des Calliphoridae de 12 %, la famille des Philoptera de 6 % et la famille des Hippoboscidae de 3%. La famille la plus faiblement représentée est celle des Culicidae de 0 % (Figure 29).

La distribution taxonomique du peuplement parasite présente, d'une part, la présence de trois ordres taxonomiques ; par ordre décroissant on a 91 % du peuplement est figuré par les Diptera suivis par la Psocodea de 6 %, la Ixodida de 3 % (Figure 30) et d'autre part, elle est distribuée sur deux Classes taxonomiques : Insecta et Arachnida, dont 97 % des effectifs parasites totaux font partie la classe des Insecta avec et 3% du peuplement fait partie de la classe des Arachnida (Figure 31).

3. Etude écologique (Indices écologiques)

3.1. Richesse totale des parasites (S)

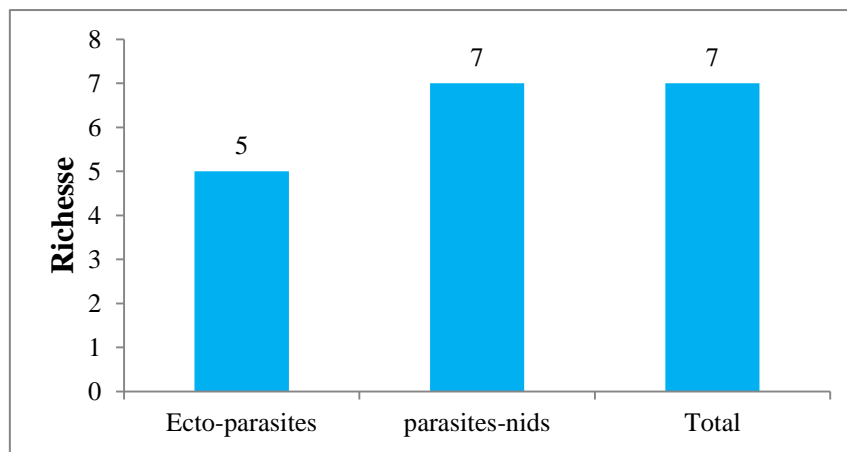


Figure 32: Richesse totale des espèces parasites rencontrées dans les nids et les corps des pigeons bisets.

La richesse totale du peuplement parasite est figurée par sept espèces réparties de 5 espèces ectoparasitaires dans le corps des pigeons bisets : *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*, *Culex pipiens*, *argas reflexus*, *Pseudolynchia canariensi* et 7 espèces dans leurs

nids : *Columbicola columbae*, *Pseudolynchia canariensis*, *argas reflexus*, *Culex pipiens*, *Campanulotes compar*, *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria* (Figure 32).

3.2. Abondance relative des espèces parasitaires (AR)

Abondance relative des espèces parasitaires (AR) caractérisant la population des pigeons bisets de la ville de Ghardaïa est interpolée dans la figure 33 :

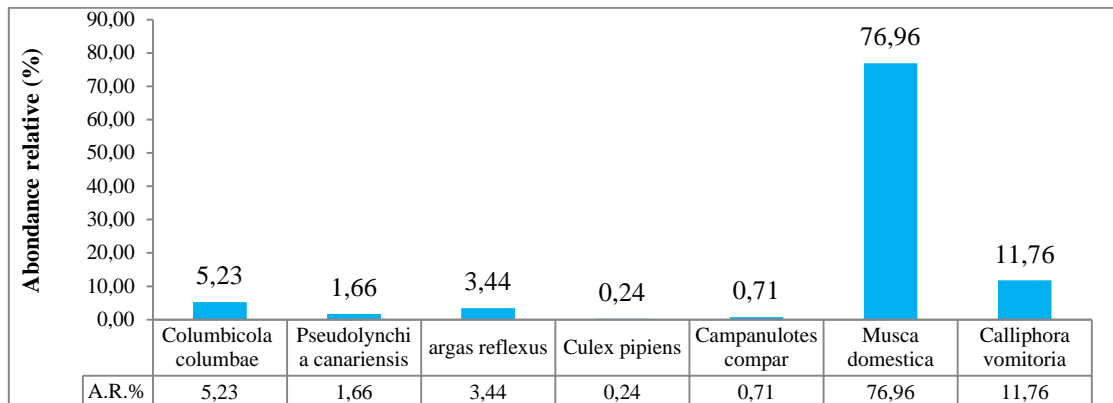


Figure 33: Abondance relative, des espèces parasitaires, calculée pour la population des pigeons bisets étudiée.

L'espèce parasitaire dominante dans la population des pigeons bisets étudiée et la mieux représentée est celle de la mouche domestique avec 76,96 % de la totalité du suivie par la mouche bleue avec 11,76 %, les poux de pigeons avec 5,23 % et la tique avec 3,44 %. Les autres parasites représentent des pourcentages moins de 2 % pour chacune (Figure 33).

3.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Les résultats de calcul de ce paramètre sont résumés dans la figure 34 :

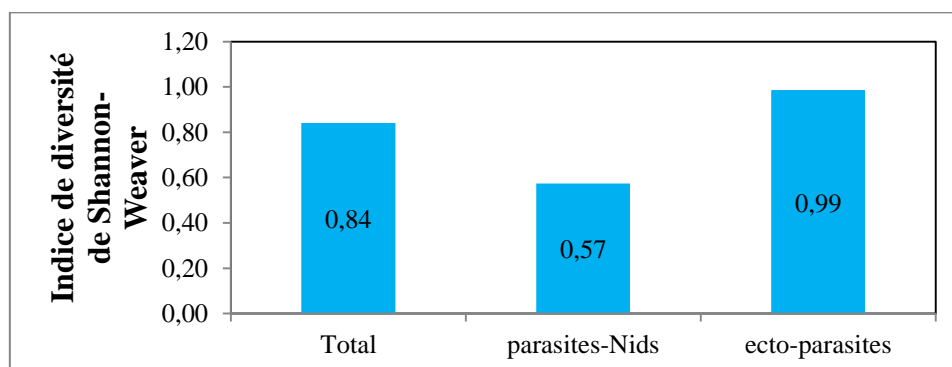


Figure 34: Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé pour la population des pigeons bisets étudiée.

Le calcul de l'Indice de diversité de Shannon-Weaver (Figure 34) montre donc les une richesse spécifique importante, où les valeurs cet indice sont comprises entre 0,57 et 0,99 bits ce qui montre une complexité du peuplement étudié.

3.4. Indice d'Équitabilité (E)

Les résultats de calcul de ce paramètre sont résumés dans la figure 35 :

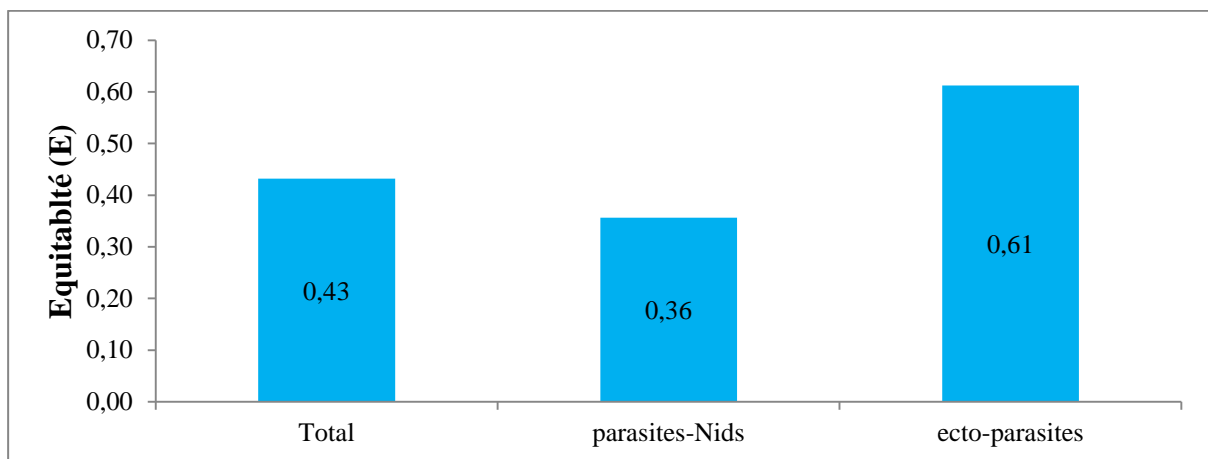


Figure 35: Indice d'équitabilité calculé pour la population des pigeons bisets étudiée.

Généralement l'équitabilité est fluctuée entre 0 et 1. Elle est orientée vers 0 lorsque pratiquement tous les effectifs sont concentrés sur une seule espèce. Cette apparence primordiale de la diversité est de 1 une fois que toutes les espèces sont égales en abondance.

Les résultats de calcul de l'indice d'équitabilité pour la population des pigeons bisets étudiés montrent que l'abondance des espèces parasites est distribuée irrégulièrement et ne sont pas concentrée sur une seule espèce, où on marque 0.43 pour le total, 0.36 pour les parasites aux nids et 0.61 dans le corps.

4. Discussion

Les résultats de traitement et d'analyse de la population de pigeon biset (*Columba Livia*) permis de diviser l'entomofaune associées à la reproduction en deux catégories parasite et non parasite. Les espèces parasites qui sont manifestées au niveau des nids et des corps des pigeons adultes et des pigeonneaux sont : la *Columbicola columbae*, la *Pseudolynchia canariensis*, l'*argas reflexus*, la *Culex pipiens*, la *Campanulotes compar*, la *Musca domestica* et la *Calliphora vomitoria*. Ces sept espèces sont répartis sur 2 classes ;

Arachnida et Insecta, 3 ordres et 6 familles. La classe des Insecta représente 97 % du peuplement parasitaire avec cinq familles et six espèces. Cependant, les Arachnida représentent avec 3 %, sont systématiquement les moins diversifiés et la classe la plus faiblement représentée par une seule espèce. La mouche domestique (*Musca domestica*) est la mieux représentée en effectifs suivie par la mouche bleue (*Calliphora vomitoria*), les poux de pigeons (*Columbicola columbae*), la tique (*argas reflexus*) et la mouche des pigeons (*Pseudolynchia canariensis*). Les espèces faiblement représentées sont *Campanulotes compar* et *Culex pipiens*.

Les résultats obtenus sont comparables avec les résultats de Kouidri (2013) qui est travaillé dans une autre région saharienne (Biskra) avec des conditions écologiques identiques de celles de la région de Ghardaïa et sur plusieurs espèces avifaunistiques. Il a rencontré, dans son étude, 9 espèces parasites (ectoparasites) répartis sur 2 classes ; l'Arachnida et l'Insecta, 4 ordres et 7 familles. Il a montré que la classe des Arachnida est la plus représentée ; par trois familles (mites et tiques) et 5 espèces. Par contre, les insectes sont systématiquement les plus diversifiés ; avec 3 ordres, 4 familles et 4 espèces d'ectoparasites. La comparaison de nos résultats de la richesse totale parasitaire avec ceux de Kouidri (2013), montre la présence de 6 espèces identiques : *Dermanyssus sp*, *Ixodes sp*, *Argasidae sp*, *Protocalliphora sp*, *Ornithomya fringillina*, *Menopon sp*

Selon les travaux de Ramdani K (2021) dans la région de Guelma, l'étude des ectoparasites ou la faune parasitaire des nids a montré que ces derniers sont infestés essentiellement par les mouches (*Protocalliphora sp* et *Ornithomya frinfillina*) et les poux (*Menopon sp*). Chez les deux espèces l'abondance des hémoparasites ou la charge parasitaire des hémoparasites est importante, avec la dominance de *Plasmodium* et *Haemoproteus*. Ces résultats sont comparables avec les résultats figurés dans notre travail et sont presque identiques malgré que les conditions écologiques (climatiques...etc.) ne sont pas identiques ; c'est par rapport la situation biogéographique des deux régions d'étude.

Mesbahi (2011) dans la région de Djelfa, qui a recensé deux groupes distincts d'ectoparasites : les poux (*Columbicola columbae*, *Physconelloides eurysema*, *Campanulotes bidentatus* et *Hohorstiella lata*) et les mites (*Ornithyssus bursa* et *Cnemidocoptes laevis colombae*) qui sont des mites hématophages et *Falculifer sp* (Qui est une espèce de mite spécifique aux plumes). Mekhiche et Nabi (2016) à M'Sila, ont recensé 5 espèces de poux et 2 espèces de tiques et une seule espèce de diptère. Alors que Naoui (2017) qui a travaillé dans

deux régions à Djelfa a montré que le parasitisme des Columbidae par les ectoparasites révèle la présence de 5 espèces chez les Columbidae à Messâad et à Hassi Bahbah ; dont 4 espèces de poux et une espèce de Diptère et les résultats de Bendjoudi et *al.*, (2018) dans un milieu urbain de la région de Blida et Oued Smar, a montré une prédominance des poux. La présence de *Pseudolynchia canariensis* (Diptera) de la famille des Hippoboscidae chez le Pigeon biset. Notons que d'autres études faites par Mekhellet et Hadjab (2015) à Djelfa, ont recensé les espèces suivantes *Colpocephalum longicaudum* avec 35 individus (59,3 %), *Lipeurus columbae* avec 19 individus (32,2 %) à Messâad. Alors qu'à Ain Oussera ils ont trouvé *Colpocephalum longicaudum* (65,2 %) et *Lipeurus columbae* (30,4 %)

Conclusion

Conclusion

Le Pigeon biset est un oiseau d'une famille la plus menacée au monde: la famille des Columbidae. Il habite les grandes villes et les banlieues, et fréquente la proximité des bâtiments de ferme ...etc. Cet oiseau construit leur nid sur les arbres, des rebords ...etc. selon les espèces

Notre étude est l'une des rares travaux faire sur les ectoparasites de l'avifaune en Algérie. Elle s'intéresse des ectoparasites caractérisant de pigeon biset (*Columba livia*) qui occupe les balcons de l'hôtel El Djanou dans la ville de Ghardaia. Cette étude a pour recenser le peuplement faunistique parasitaire et non parasitaire, de cet espèce, associé la saison de reproduction.

Les résultats obtenus de cette étude reflètent :

1. La présence de 7 espèces parasitaires dans leurs corps et leurs nids, avec des portions différentes, qui sont : *Columbicola columbae*, *Pseudolynchia canariensis*, *argas reflexus*, *Culex pipiens*, *Campanulotes compar*, *Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*.
2. L'espèce parasitaire la plus abondante est celle des *Musca domestica* et le peuplement non parasitaire est figuré principalement par l'ordre Coleoptera.
3. Les 7 espèces du peuplement parasitaire sont répartis sur 2 classes (Arachnida et Insecta), 3 ordres (Dipter, Psocodea, Ixodida) et 6 familles (Muscidae Philopteridae Hippoboscidae Calliphoridae) où la classe des Insecta représente environ 97 % du peuplement parasitaire rencontré et la plus représentative ; de 5 familles et six espèces. Cependant, les Arachnida représentent que 3 % de la population, sont systématiquement les moins diversifiés et la classe la plus faiblement où elle est représentée par une seule espèce.

Ce travail montre bien l'intérêt épidémiologique de ce type d'enquête et la nécessité de poursuivre les collectes et cette surveillance qui est importante pour la prévention et la connaissance des agents pathogènes circulants ou émergents dans l'environnement.

Références

Bibliographiques

Références bibliographique

-A-

- **Abed A.A.A., Naji H.A., Rhyaf A.G., (2014).** Investigation study of some parasites infected domestic pigeon (*Columba livia domestica*) in Al-Dewaniya city. IOSR, Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 9 (4) :13-20
- **Aouissi H.A., (2016).** Écologie des espèces aviaires dans le tissu urbain de la ville d'Annaba. Université Badji-Mokhtar Annaba.
- **Amoura W., (2014).** Écologie et santé des Laridés dans le Nord-est Algérien. Thèse de Doctorat, Fac. sci.Natu. Vie, Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 160 p.

-B-

- **Bacir A., Bousicimo Z., (2006).** Impact des ectoparasites sur la biologie de la reproduction du Merle noir (*Turdus merula mauritanicus*) nichant à basse altitude dans le nord-est Algérien. Deuxième colloque euro-méditerranéen de biologie environnementale. Mésogée, vol. 62.
- **Baptista L. F.; Trail P. W., Horblit H. M., (1997).** Family *Columbidae* (Doves and Pigeons). In: del Hoyo, J.; Elliott, A. & Sargatal, J. (editors): Handbook of birds of the world, Volume 4: Sandgrouse to Cuckoos. Lynx Edicions, Barcelona. ISBN 84-87334-22-9.
- **Baziz-Neffah F., Bitam I., Kernif T., Beneldjouzi A., Boutellis A., Berenger M., Zenia S., Doumandji S., (2015).** Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en Algérie. Bull. Soc. zool. Fr., 140 (2) : 81-98.
- **Beaman, M., Madge S. (1998).** The Handbook of Bird Identification for Europe and the Western Palearctic.
- **Ben Brahim F., (2018).** Variabilité spatiale de la qualité du sol dans les agrosystèmes du Sahara algérien. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar-Annaba, 123p
- **Benchikh C., (2001).** Bioécologie de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* .Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) en particulier, le régime alimentaire dans la région d'Eucalyptus (Mitidja). Mém. Ing. Agro., Inst. Agro, EL Harrach. 144 p
- **Bendjoudi D., Marniche F., Messaoudi Z., (2018).** Premières données sur les parasites chez deux espèces de Columbides, la tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et le pigeon biset *Columba livia*. Rev Agrobiol 809–816.

- **Bougaham A.F., Moulaï R., (2013).** Première nidification de la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* (Aves, *Columbidae*) sur des édifices humains en Algérie. Bull. L'Institut Sci. Rabat Sect. Sci. Vie 151–153.
- **Boutin J.M., Eraud C., Loree H., (2011).** Les colombidés : statuts et enjeux. Faune sauvage, 293 (4): 4-5
- **Brook M., Brikhed T., (1991).** Ornithology the royal society for the protection of birds (RSPB) The Cambridge encyclopedia, Cambridge university press, 362: 153-155
- **Burley, N. (1980).** Clutch overlap and clutch size: Alternative and complementary tactics. Amer. Natur. 115: 223-246.
- **Barroca M., (2005).** Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse Doctorat, Univ. Bourgogne, France, 173 p.
- **Ben Hadjira A. Korichi W., (2015).** *Biologie des Columbidea (Columba livia)* dans la région d'Ouargla. Mém. Master en phytoprotection et environnement, Fac. Sci. Natu. Vie. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 71 p.
- **Blondel J., (1975).** L'analyse des peuplements d'oiseaux- éléments d'un diagnostic écologique: la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Rev. Ecol. (Terre et vie), 29 (4) : 533-589

-C-

- **Centre D'expertise En Analyse Environnementale Du Québec (CEAE), (2005).** Paramètres d'exposition chez les oiseaux –Tourterelle triste. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 14p, 16 p
- **Chenini S. Elgaraoui F., (2019).** variabilité spatiale et analyse physico-chimique des sols et des eaux de dayat Oum-souid (comune d'El-Mansoura). Mémoire Master. Université de Ghardaïa, p 11-49-50.
- **Coyne A., (1989).** Le M'Zab Ed. Adolphe Jourdon, Algérie, 41p.
- **Clayton D.H., Harbison C.W., (2011).** Community interaction governs hostswitching with implications for host-parasite coevolutionary history. Proceeding of the national academy of science of the USA, 108: 9525-9529.
- **Cornuault, J., Bataillard, A., Warren, B.H., Lootvoet, A., Mirleau, P., Duval, T., Mile A, B., The Ebaud, T., Heeb, P. (2012).** The role of immigration and in-situ radiation in explaining blood parasite assemblages in an island birdclade. Molecular Ecology,

-D-

- **Dahou F., (2014).** Etude des sols alluvionnaires d'oued metlili, Diplôme d'ingénieur d'état. université de Kasdi Merbah Ouargla p 07.
- **Dajoz R., (1971).** Précis d'écologie. Ed. DOUNOD, Paris, 434p.
- **Dauphin D., (1995).** « *Columbidés* », dans Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Sous la direction de J. Gauthier et Y. Aubry. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 142 p
- **Del Hoyo J.; Elliott A.; Sargatal J., (1997).** Handbook of the birds of the world vol 4 - Lynx Editions - ISBN: 8487334229.
- **Département De Planification Et De L'aménagement Du Territoire (D.P.A.T), (2009).** Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142p.
- **Dubost D., (1991).** Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne. Thèse d'état de l'université de Tours, pp. 45-48.
- **Duvallet G., Fontenille D., Robert V., (2017).** Entomologie médicale et vétérinaire. Ed. Quae, Marseille, Versailles. 688p.

-E-

- **Etchecopar R. D., Francois H., (1964).** Les oiseaux du Nord de l'Afrique. Edition :N.Boubée & Cie, 307-312 P

-F-

- **Fernie K., Tessier C., (2005).** Centre d'expertise en analyse environnementale du québec. 2005. Paramètresd'exposition chez les oiseaux.
- **Fuskatsu T., Koga R., Smith W.A., Tanaka K., Nikoh N., Sasaki Fukatsu K. Yoshizawa K., Dale C., Clayton D.H., (2007).** Bacterial endosymbiont of the slender pigeon louse, *Columbicola columbae*, allied to endosymbionts of grain weevils and tsetse flies. Appl. Environ. Microbiol., 73 : 6660-6668.

-G-

- **Gibbs, D, Barnes, E., Cox, J., (2001).** Pigeons and Doves: A Guide to the Pigeons and Doves of the World. Pica Press, London, pp 615.
- **Goodwin D., (1983).** "Behaviour." In Physiology and behavior of the pigeon. M. Abs (ed), Academic Press, London, p. 285-308.

- **Guiguen C., Camin A.M., (1997).** Le rôle des oiseaux en pathologie humaine. In Oiseaux à risques en ville et en campagne. Ed. Quae, Paris. 374 p.
- **Guiguen C., Monnat J.Y, Launay H., Beaucournu J.C., (1983).** Ectoparasites des Oiseaux en Bretagne : II. Siphonaptères. Revue française d'Entomologie, 5 : 144- 146.
- **Guiguen C., Monnat, J.Y., Launay H., Beaucourn J.C., (1987).** Ectoparasites des oiseaux en Bretagne 111 – *Ixodoidea*. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol., numéro spécial : 73-81.
- **Gutierrez-Galan, A., Alonso, C. (2016).** European Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) diet composition in Southern Spain: The role of wild seeds in Mediterranean forest areas. Bird Study, 62: 490- 499.

-H-

- **Hagey L. R.; Møller P. R.; Hofmann A. F., Krasowski M. D., (2010).** Diversity of bile salts in fish and amphibians: Evolution of a complex biochemical pathway. Physiological and Biochemical Zoology 83:308–321.
- **Heinzel H., Fitter R., Parslow J., (1992).** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Délachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 319 p
- **Hume R., Lesaffre G., Duquet M., (2004).** Oiseaux de France et d'Europe. Ed.
- **Harrison C., Greensmith A., (1994).** Les Oiseaux du Monde. Ed. Bordas. Paris. pp : 160.

-J-

- **Jean C. C., (2003).** Les oiseaux de France. 9 eme Edition : Solar, 144-145 P.
- **Johnston R.F., (1992).** "Rock dove." In The birds of North America. A. Poole, P. Stettenheim and F. Gill (eds), The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C., No. 13, 16 p

-K-

- **Kaci S., (2005).** Contribution à l'étude des potentialités de l'apiculture en milieu oasien : cas de la wilaya de Ghardaïa Mémoire. D'Ing. D'Etat. en Agr. Saha., Dpt des Sciences Agronomiques, U.K.M. - Ouargla, 144p.
- **Kaouachi N., (2010).** Contribution à l'étude de la biodiversité et la bioécologie des monogenes parasites des poissons dans le littoral Est Algérien. Thèse de doctorat. Fac. Sci. Mer. Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 246 p.

- **Kotov A., (1978).** K ekologiji I povedeniju sizogo golubja na juznom Urale I v zapadnoj Sibiri. Bjul. Moskovsk. O-va Isp. Prirodi, Otd. Biol. 83: 71-80. LAROUSE, Paris, France, 447 p
- **Kouidri M., (2013).** L'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'Atlas saharien. thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar : 2013

-L-

- **Le-Dantec D., (2004).** Pigeon biset - *Columba livia* - Rock Dove [WWW Document]. URL <https://www.oiseaux.net/oiseaux/pigeon.biset.html> (accessed 2.26.22).
- **Levesque H., Neil Mc., (1995).** « Pigeon biset », dans Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Sous la direction de J. Gauthier et Y. Aubry. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, p. 570-573.
- **Levi, W.M., (1974).** The pigeon. Levi Publ. Co., Sumter, S.C., 667 p.

-M-

- **McGillivray W.B., (1988).** Breeding of the rock dove, *Columba livia*, in January at Edmonton, Alberta. *Canadian Field-Naturalist* 102 (1): 76-77.
- **Monod T., (1992).** Du Désert. Sécheresse, 3(1), pp.7-24.
- **Moutou F., (1997).** Place des oiseaux sauvages en épidémiologie animale. In : Clergeau : Oiseaux à risque en ville et en campagne. Ed. INRA, Paris : 78-263.
- **Mesbahi A., (2011).** Impact d'un oiseau nicheur urbain le pigeon Biset (*Columba livia domestica*) sur la pollution microbiologique de l'Environnement. Thèse de Doctorat Sci. Bio., Univ. Annaba, 165 p
- **Mekhiche I., Nabi R., (2016).** Contribution à l'étude des parasites externes et internes des Colombida à M'sila .Mém. Master en parasitologie. Fac. Natu. Vie, Univ. Djelfa, 73 p.
- **Mekhellet S., Hadjab A., (2015).** Contribution à l'étude des parasites externes et internes des *Colombidae* à AinOussera et Messâad (Djelfa). Mém. Master en parasitologie. Fac. Natu. Vie., Univ. Djelfa, 72 p

-N-

- **Naoui K. S., (2018).** Contribution à l'inventaire des parasites externes et internes des Columbidae à Messâad et Hassi Bahbah (Djelfa).
- **Necker R., (2007).** Head-bobbing of walking birds. *J Comp Physiol A*.

-O-

- **Oulmane K., (2016).** Contribution à l'étude de l'évolution et modalités d'occupation spatiale de l'avifaune aquatique du Sebket El Meleh (El Goléa, Wilaya de Ghardaïa). Mémoire de master, Université de Ghardaïa, 140p.
- **Ozenda P., (1991).** Flore du Sahara. Edition du centre nationale des recherches scientifiques, Paris, 662p.

-P-

- **Philip W., Richard W., (1998).** Le grand livre des animaux. Edition : Solar , 256 P
- **Pierson, T.A., R.G. Cobb., P.F. Scanlon. (1976).** Crop contents of rock doves in Virginia. Wilson Bull. 88: 489-490.
- **Proudfoot G.A., Teel P.D., Mohr R.M. (2006).** Ferruginous Pygmy-Owl (*Glaucidium brasi-lianum*) and Eastern Screech-Owl (*Megascopes asio*): New Hosts for *Philornis mimicola* (Diptera: Muscidae) and *Ornithodoros concanensis* (Acari: Argasidae). J. Wildlife Dis., 42: 873-876.

-R-

- **Ramade F., (2003).** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, p689
- **Ricklefs R.E., Miller G.L., (1999).** Ecology. W.H- freeman and Company, New york
- **Rose E., Haag-Wackernagel D., Nagel P., (2006).** Practical use of GPSlocalisation of Feral Pigeons *Columba livia* in the urban environment. Ibis,148: 231-239
- **Rouag-Ziane N., Chabi Y., (2008).** Écologie de la reproduction de la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus ultramarinus*) dans un habitat caducifolié : Caractérisation du régime alimentaire et inventaire des ectoparasites. Revue Synthèse des sciences et de la Technologie, 17 : 15-25.
- **Rousset J., (1993).** Corpo-parasitologie pratique: intérêt et méthodologie, notions sur les parasites du tube digestif. Ed. ESTEM, Paris, 158 p.
- **Ramdani K., (2021).** Contribution à l'étude de la biologie des oiseaux nicheurs dans le Nord-Est algérien. Thèse de doctorat. Université 8 mai 1945 Guelma.
- **Raherilalao M. J., (2001).** Effets de la fragmentation de la forêt sur les oiseaux autour du parc national de Ranomafona (Madagascar). Rev. Ecol. (Terre et la vie), 56 : 389-406

-S-

- **Salifou S., Natta Y.A., Odjo A.M., Pangui L.J., (2008).** Arthropodes ectoparasites du dindon (*Meleagris gallopavo*) dans le nord-ouest du Bénin. *Elev. Méd. Vét.PaysTrop.*, 61 (3-4) : 185-189.
- **Sellami M., (2009).** Écologie de quatre (04) espèces de Colombidés (*Columba palumbus*, *Streptopelia turtur*, *Streptopelia decaocto*, *Streptopelia senegalensis*) dans trois (03) biotopes de la région algéroise. Université de Biskra.
- **Sychra O., Literák I., Podzemný P., Benedikt V. (2008).** Insect ectoparasites from wild passerine birds in the Czech Republic. *Parasite*, 15: 599-604.
- **Sychra O., Literák I., Podzemný P., Harmat P., Hrabák R. (2011).** Insect ectoparasites on wild birds in the Czech republic during the pre-breeding period. *Parasite*, 18 (1) :13- 19.

-T-

- **Tietz Marque S., De Quadros R.M., Da Silva C.J., Baldo M., (2007).** Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urban areas of Southern Brazil. *Parasitol Latinoam*, 62: 183 – 187

-W-

- **Walker J.S., (2007).** Geographical patterns of threat among pigeons and doves (*Columbidae*). *Oryx*, 41(3): 289-299.
- **Weesie P.D.M. Belemsobgo U. (1997).** Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina faso). *Alauda*, 65 (3) : 263-278

-Z-

- **Zaidi K., Saheb M., (2014).** Identification des etoparasites chez le Pigeon biset *columba livia* dans la ville d'Oum-El-Bouaghi. université Oum El Bouaghi.

Annexes

Faune parasitaire



Faune non parasitaire

