

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

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**

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Par : DJEBBARI Fatima Zohra

BEN SAHA Nawal

Thème

**Inventaire des parasites
de Pigeon biset (*Colomba livia*)
nicheur dans la wilaya de Ghardaïa**

Soutenu publiquement le : 13/06/2023

Devant le jury :

M. BOUNAB Choayb	MCB	Univ. Ghardaïa	Président
M^{lle}. BIAD Radhia	Docteur	Univ. Guelma	Encadreur
M. GUERGUEB El Yamine	MCA	Univ. Ghardaïa	Co-Encadreur
M^{me}. HEMMAM Salima	MAA	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année universitaire : 2022/2023

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 notre encadreuse : **M^{elle}. BIAD Radhia**, Docteur à l'université 8 Mai 1945 -Guelma- pour tous ses aides, ses orientations, sa conseils pertinentes, ses critiques constructives et renseignements durant toute la période de la réalisation de ce mémoire.*

*Nous tenons à remercier vivement nos encadreurs, **GUERGUEB El Yamine** ; Maitre de Conférences A. à l'université de Ghardaïa d'avoir accepté de nous encadrer.*

*Nous souhaitons tout particulièrement remercier vivement les membres du Jury qu'ils ont accepté d'évaluer/examiner notre travail ; **M.BOUNAB Choayb**, pour avoir accepté de présider ce jury et **M^{me}.HEMMAM Salima**, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

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 rends un grand hommage à travers ce modeste travail, en signe de respect et de reconnaissance en vers :

*D'abord à **mon Père**, pour ces conseils, son soutien matériel et moral et pour tout ses efforts qui m'ont donné la volonté de réaliser et de finir ce travail*

*A **ma Mère** pour son soutient immense, ainsi que les conseils qu'elle me prodigue. J'avoue que sans elle, je ne*

serai pas ce que je suis aujourd'hui.

Une spéciale dédicace pour :

*A mon cher mari: **ADJILA Zaid***

A mes sœurs :

Hadjer et son marie Kacem et leur enfant Younes, Mohammed et Adem

Wraida et son marie Nouredinne et leur enfant Zakaria et Maria

A mes frères : Djelloul, Midou, , Abdallah,

A ma belle famille

A mes amies : karima, Mounia, Fatima

En un mot, à toute ma famille et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ma formation.

Zahra

إهداء

بسم الله الرحمان الرحيم اللهم إني أعوذ بك من علم لا ينفع وقلب لا يخشع ومن نفس لا تشبع ومن دعاء لا يسمع يا رب إذا جردتني من المال أترك لي الأمل وإذا جردتني من النجاح أترك لي قوة العناد حتى أتغلب على الصعاب وإذا جردتني من نعمة الصحة أترك لي نعمة الإيمان أحمد الله عز وجل الذي منحني العقل وأنار طريقي ومنحني القدرة وألهمني الصبر ووقفني في انجاز هذا العمل المتواضع الذي أهديه إلى :

من سهرت الليالي على تعليمي ينبوع العطاء الذي لا ينتهي القلب الذي يخفق بالحنان إلى من يهيمها أن أكون كسنا بل الحقول وأشع كشعلة النور إلى **أمي الغالية** أطال الله عمرها.

إلى من غرس في روحي المثابرة والعمل الدؤوب والعزيمة وعلمني أن الحياة مغامرة وألبسني ثوب الأخلاق وعلمني معالم النبل إلى **أبي الغالي** أطال الله في عمره إلى من استمد منها الحكمة، والذي لها الفضل بعد الله على ما أنا عليه من نعمة، إلى لم ولن أوفي حقها ولو كتبت مليون كلمة وكلمة أمي حفظها الله

إلى أخواتي وإخوتي: موسى، محمد الأمين، عبد الباسط، صابرين، فاطمة الزهراء إلى أختي التي لم تلدها أمي: ريمة عزيزي، إلى براعم العائلة إلى النفوس البريئة إلى ينابيع حياتي: أمجد ومهدي وأنيس وإلى كل العائلة فردا فردا إلى رفيقات المشوار إلى كل الزملاء ولأخوة في الدراسة إلى كل أساتذتي وكل من علمني حرفا..... طوال مسيرة الدراسة أهدي هذا البحث راجية من المولى عز وجل أن يجد القبول والنجاح

نوال

Résumé

La présente étude vise à déterminer les principaux parasites qui peuvent infecter le pigeon biset (*Columba livia*) nicheuses dans la zone d'Entissa, Thenia et la zone universitaire qui se trouve dans la région de Ghardaïa (Algérie), sur une période de cinq mois, de janvier à mai 2023. Pour atteindre notre but, nous avons réalisé un relevé des nids dans différentes zones. Nous avons également procédé au dénombrement des oisillons et des adultes, ainsi qu'à la collecte des fientes. Au cours de cette période, nous avons collecté les divers parasites qui se trouvaient sur les pigeonneaux et les pigeons adultes. Une fois les pigeonneaux partis, nous avons pris leurs nids pour les examiner en laboratoire dans le but de détecter la présence d'ectoparasites. En outre, nous avons effectué des analyses microscopiques sur les excréments. L'étude des parasites des pigeons bisets (*Columba livia*) et de leurs nids a révélé la présence de diverses espèces de parasites, ainsi que d'autres organismes non parasites, présentant des variations saisonnières liées à la période de reproduction. L'inventaire des parasites des pigeons ainsi que leurs nids montre la présence, avec des portions différentes, d'un peuplement faunistique parasitaire et non parasitaire, ce qui est figurées en trois espèces parasitaires en total (*Columbicola columbae*, *Campanulotes compar* et *Stenepteryx hirundinis*) où l'espèce la plus abondante aux corps des pigeons est la *Campanulotes compar*, et le peuplement non parasitaire est figuré, aux nids, principalement par l'ordre Coleoptera.

Les parasites internes trouvés dans les excréments des pigeons bisets appartiennent à l'embranchement des Nematoda, à la fois à l'état adulte et à l'état larvaire.

Mot clés : pigeons bisets, parasites, Nematoda, *Campanulotes compar*, Ghardaïa.

Abstract

The present study aims to determine the main parasites that can infect nesting feral pigeons (*Columba livia*) in the Entissa, Thenia, and the university area located in the Ghardaïa region (Algeria), over a period of five months, from January to May 2023. To achieve our goal, we conducted a survey of nests in different areas. We also conducted a count of nestlings and adults, as well as collected fecal samples. During this period, we collected various parasites found on the nestlings and adult pigeons. Once the nestlings had left, we took their nests to the laboratory for examination to detect the presence of ectoparasites. Additionally, we performed microscopic analysis on the fecal samples. The study of parasites of feral pigeons (*Columba livia*) and their nests revealed the presence of various species of parasites, as well as other non-parasitic organisms, showing seasonal variations related to the breeding period. The inventory of pigeon parasites and their nests shows the presence, with varying proportions, of a parasitic and non-parasitic faunal population, with a total of three parasitic species (*Columbicola columbae*, *Campanulotes compar*, and *Stenepteryx hirundinis*), where the most abundant species on the pigeons' bodies is *Campanulotes compar*, and the non-parasitic population is primarily represented, in the nests, by the order Coleoptera. The internal parasites found in the feces of feral pigeons belong to the phylum Nematoda, both in their adult and larval stages.

Keywords: feral pigeons, parasites, Nematoda, *Campanulotes compar*, Ghardaïa

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الطفيليات الرئيسية التي يمكن أن تصيب الحمام الصخري (كولومبا ليفيا) الذي يعيش في منطقة إنتيسة والثنية والمنطقة الجامعية في منطقة غرداية (الجزائر)، على مدى خمسة أشهر من يناير إلى مايو 2023. لتحقيق هدفنا، قمنا بإجراء مسح لأعشاش الحمام في مناطق مختلفة. كما قمنا بتعداد صغار الحمام والبالغين، وجمع عينات الفضلات. خلال هذه الفترة، قمنا بجمع الطفيليات المختلفة التي وجدت على صغار الحمام والبالغين. بعد مغادرة صغار الحمام، قمنا بأخذ أعشاشهم لفحصها في المختبر بهدف كشف وجود الطفيليات الخارجية. بالإضافة إلى ذلك، قمنا بإجراء تحليل مجهري للفضلات. كشفت دراسة الطفيليات للحمام الصخري (كولومبا ليفيا) وأعشاشها عن وجود مجموعة متنوعة من الطفيليات، بالإضافة إلى كائنات غير طفيلية، تظهر تباينات موسمية ترتبط بفترة التكاثر. يوضح جرد الطفيليات للحمام الصخري وأعشاشها وجود تواجد لجماعة حيوانية طفيلية وغير طفيلية، ممثلة بثلاثة أنواع من الطفيليات بمجموع (نوعين من قمل الحمام، ذباب الحمام)، حيث يكون النوع الأكثر انتشارًا على جسم الحمام هو قمل الحمام، ويكون التواجد غير الطفيلي يتمثل بشكل رئيسي في الأعشاش من قبل رتبة الخنافس. الطفيليات الداخلية التي تم العثور عليها في فضلات الحمام الصخري تنتمي إلى شعبة النيماطودا، سواء في حالتها البالغة أو اليرقية.

الكلمات المفتاحية: حمام صخري، *Columba livia*، الطفيليات، النيماطودا، غرداية.

AR	Abondance Relative
C	Celsius
E	Indice d'Equitabilité
H'	Indice de diversité de Shannon-Weaver
H'max	Indice de diversité maximale
Km	Kilomètre
m	Mètre
m	Température minimale
mm	Millimètre
M	Température maximale
ni	Nombre d'individus de l'espèce i
N	Nombre total des individus
P	Précipitation
pi	Abondance proportionnelle de l'espèce
Q2	Quotient thermique d'Emberger
S	Richesse totale
%	Pourcentage
°	Degré

Figure 1 : Localisation géographique de la région de Ghardaïa (Monographie de la wilaya de Ghardaïa 2022 modifié par DJEBBARI, F, 2023)	4
Figure 2 : Température minimale maximale et moyenne de la région de Ghardaïa en 2022 (info climat, 2022).....	5
Figure 3 : Précipitations de la région de Ghardaïa en 2022 (info climat 2022)	6
Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен appliquée à la région de Ghardaïa (2022).....	8
Figure 5 : Étage bioclimatique de la région de Ghardaïa selon Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	9
Figure 7 : Les différents ectoparasites qui touchent des oiseaux en Algérie (BAZIZ-NEFFAH et al. 2015).....	13
Figure 8 : Caractéristiques de Pigeon biset (Le-Dantec, 2004)	14
Figure 9: Site d'échantillonnage Entissa (photographie par BEN SAHA Nawal, 2023).....	15
Figure 10 : Site d'échantillonnage El Thenia (photographie par BEN SAHA Nawal, 2023)	16
Figure 11 : Site d'échantillonnage l'université de Ghardaïa (Département de gestion et science économique et la résidence universitaire)	16
Figure 12 : Collecte des ectoparasites sur les corps de pigeon biset (Originale).....	18
Figure 13 : Collecte des ectoparasites sur les nids de pigeon biset (Originale).....	19
Figure 14 : Collecte des fientes de pigeon biset (Originale).....	20
Figure 15 : Taux des pigeons infectés par rapporte aux zones d'étude.	24
Figure 16 : distribution des Pigeons (adultes/Pigeonneaux) infectés en fonction de la zone d'étude.....	25
Figure 17 : Taux de présence des ectoparasites par rapporte aux zones d'étude.....	26
Figure18 : distribution des Pigeons (adultes/Pigeonneaux) infectés en fonction de la zone d'étude.....	27
Figure19 : Distribution des Pigeons infectés en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux	28
Figure 20 : distribution des ectoparasites en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux.	28
Figure 21 : Distribution des ectoparasites par pigeon en fonction de la zone d'étude.....	29
Figure 22 : distribution de la faune rencontrée dans les nids (effectifs total).	30
Figure 23 : Distribution de la faune rencontrée dans les nids (Nombre des espèces).....	31
Figure 24 : Distribution des Ordres en fonction des espèces	32
Figure 25 : Composition de faune trouvée au niveau corporel des pigeons	33
Figure 26 : Abondance relative, des espèces ectoparasitaires, calculée pour la population des pigeons bisets étudiée.....	34
Figure 27 : Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé pour les ectoparasites des pigeons	

bisets étudiée.	34
Figure28 : Indice d'équitabilité calculé pour la population des pigeons bisets étudiée.....	35
Figure29 : Nématodes Sp	36

Liste des tableaux

Tableau 1 : Données climatiques de Ghardaïa pour l'année 2022 (info climat, 2022)	7
Tableau 2 : Matériel utilisé	17

Remerciements

Dédicaces

إهداء

Résumé

Liste d'abréviations

Liste des Figures

Liste des tableaux

Table de matière

Introduction Erreur ! Signet non défini.

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région de Ghardaïa	4
1.1. Situation géographique de la région de Ghardaïa.....	4
1.2. Données climatique de la région de Ghardaïa	5
1.2.1. Température	5
1.2.2. Précipitations.....	5
1.2.3. L'Humidité	6
1.2.4. Le vent	6
1.2.5. L'insolation	6
1.3. Synthèse climatique	7
1.3.1. Diagramme Ombrothermique De Bagnoles et Gaussen	7
1.3.2. Climagramme d'Emberger.....	8
1.4. Cadre physique	9
1.5. Cadre biotique.....	10
1.5.1. Flore	10
1.5.2. Faune.....	10

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Description générales des parasites	12
2. Description generales des pigeons bisets (Columba livia) traitées	13
3. Méthode de travail	15
3.1. Choix des stations d'étude	15
3.2. Matériel utilisé	16
3.3. Méthodes de collecte Sur terrain	17
3.3.1. Collecte des ectoparasites sur les corps	17
3.3.2. Collecte des ectoparasites dans les nids.....	18

3.3.3. Collecte des fientes	18
3.4. Méthodes utilisés au laboratoire	19
3.5. Méthode d'identification des parasites récoltés.....	20
4. Traité des Données	21
4.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	21
4.1.1. Richesse totale des ectoparasites	21
4.1.2. Abundance relative.....	21
4.1.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver	21
4.1.4. Indice d'équitabilité	22
Chapitre III : Résultats et discussion	
1. Résultats de l'étude parasitaire de la population des pigeons bisets (<i>Columba livia</i>) ..	24
1.1. Ectoparasites	24
1.1.1. Parasites des pigeons.....	24
1.1.2. Faune des nids.....	30
1.1.3. Étude écologique (Indices écologiques)	33
1.2. Endoparasites.....	36
2. Discussion.....	37
Conclusion.....	40
Références bibliographiques	42



Introduction



L'étude de la biodiversité est un outil indispensable pour l'analyse de l'écosystème. (Kaouachi, 2010 cité par BENTARFA, I et GRINE, H, 2022). L'étude des parasites est essentielle pour comprendre les dynamiques écologiques et évaluer l'impact des interactions biotiques sur les écosystèmes (Cornuault et al., 2012).

Effectivement, l'écologie parasitaire est aujourd'hui une discipline en plein développement. Les écologues reconnaissent de plus en plus le rôle potentiellement important des parasites dans la régulation des populations hôtes et leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (BARROCA, 2005). 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 changements d'habitat des oiseaux ont permis d'utiliser ces derniers comme indicateurs et indices de santé environnementale. Les pigeons, en particulier, font partie de ces espèces (Berger, 2013). Ils peuvent être porteurs de plus de 110 pathogènes potentiellement transmissibles à l'homme (Brugère, 2010).

Les colombidés regroupe un vaste ensemble de plus de 320 espèces d'oiseaux, parmi lesquelles on retrouve les pigeons Ces derniers font partie intégrante de la classe des oiseaux. (Rouxel et Czajkowski, 2004). La famille des columbidés, représente par deux genres principaux, à savoir *Columba* et *Streptopelia* (Heinzel et al., 1992). Parmi eux, *Columba livia*, également connu sous le nom de pigeon des villes, occupe une place prépondérante dans les écosystèmes urbains à travers le monde est un genre cosmopolites (Dehay, 2008). Malgré leur omniprésence dans les zones urbaines et leur proximité avec les citadins, Malheureusement, ces pigeons demeurent peu étudiés sur le plan scientifique. Sont souvent négligés et sous-estimés (Hamilton, 2008).

Le pigeon peut être sujet à plusieurs problèmes de santé, parmi lesquels les infections ecto et endoparasitaires (Marques et al., 2007) les ectoparasites vivent à la surface du corps de leur hôte, tels que les tiques, les poux ou les acariens. Leur position externe facilite leur détection, que ce soit sur la peau ou les plumes de l'hôte. Leurs effets peuvent être visibles, tels que des démangeaisons, des irritations ou des lésions cutanées, tandis que Les endoparasites vivent à l'intérieur des tissus, des organes ou des systèmes corporels de leur hôte, tels que les vers intestinaux ou les parasites sanguins. Leur présence peut souvent passer

inaperçue car ils ne sont pas directement visibles. Leur détection nécessite souvent des méthodes de diagnostic spécifiques, telles que des analyses de laboratoire ou des examens médicaux approfondis (**Brook et Brikhead, 1991**).

En Algérie, le Pigeon biset est largement répandu à partir de la côte jusqu'à Sahara (**Michelot et Laurent, 1988**). Malgré cette distribution Il y a un manque de recherche approfondie et de données complètes concernant la diversité, la prévalence et l'impact des parasites sur les populations de colombidés en Algérie. Les pigeons sont considérés comme un grave problème de santé pour l'homme (**Vazquez et al. 2010 cité par Abed et al., 2014**).

Ce domaine a été étudié dans le cadre d'un mémoire de fin d'études pour le Master à l'université de Ghardaïa en 2022 par les deux étudiantes BENTARFA Imane et GRINE Hadjer

L'objectif de notre étude est de réaliser un inventaire des parasites internes (parasites des fientes) et externes présents chez des individus de l'espèce *Columba livia*, qui constitue notre matériel biologique sur lequel nous avons mené notre expérimentation.

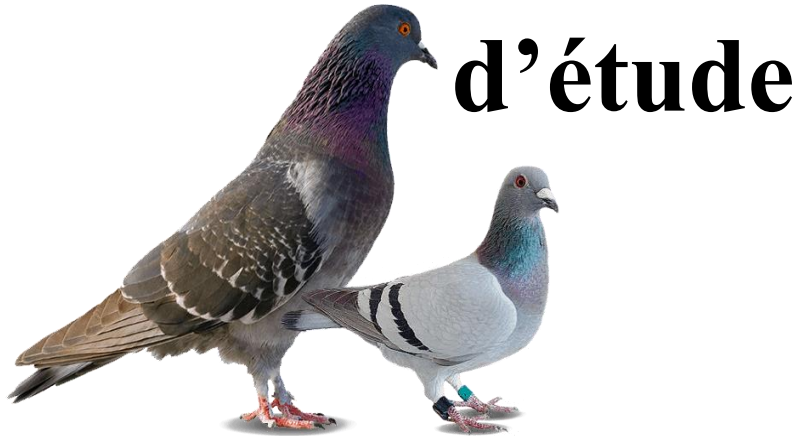
Nous avons choisi 3 zones d'étude dans la région de Ghardaïa se sont : Entissa, Thnia et Metlili Eldjadida (université de Ghardaïa), pour but de recherche des ecto et endo parasites dans les corps d'adultes et de jeunes des oiseaux et dans les nids.

Le présent mémoire s'articule sur trois chapitres.

- Dans le premier chapitre la présentation de la wilaya de Ghardaïa.
 - Le deuxième chapitre contenue une description générales des parasites, et des pigeons biset (*Columba livia*) traitée, les stations d'échantillonnage pour l'étude a été identifié, puis le matériels utilisé et les méthodes de prélèvement et d'analyse des parasites, par la suite les indices écologiques utilisés pour le traitement des donnés.
 - Le troisième chapitre regroupe les résultats obtenus, discussion des résultats.
- Enfin, une conclusion assortie de perspectives clôture ce travail.



Présentation de la région



d'étude

1. Présentation de la région de Ghardaïa

Dans cette partie nous présenterons l'identification générale de la wilaya de Ghardaïa et ses différentes caractéristiques Climatiques, géographiques.

1.1. Situation géographique de la région de Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa est située au nord du Sahara algérien, et le siège de la ville de Ghardaïa est à 600 km au sud de la capitale Alger, sa superficie totale est estimée à 26 165 km², son extension du nord au sud de 100 à 150 km, et d'est en ouest de 200 à 250 km s'élevant au-dessus du niveau de la mer est à 460m. La ville de Ghardaïa est limitrophe :

- La wilaya de Djelfa et la wilaya de Laghouat au nord,
- La wilaya d'El Bayadh à l'ouest,
- La wilaya de Ouargla à l'est,
- Et la wilaya de Manca au sud.

La commune de Ghardaïa, la capitale de la wilaya de Ghardaïa, est à 200 km de la capitale de la ville de Laghouat, et à 200 km de la capitale de la ville d'Ouargla, à 400 km de la capitale de la ville d'El Bayadh et à 270 km de la capitale de la ville de Manca (**Monographie de la wilaya de Ghardaïa, Avril, 2022**).

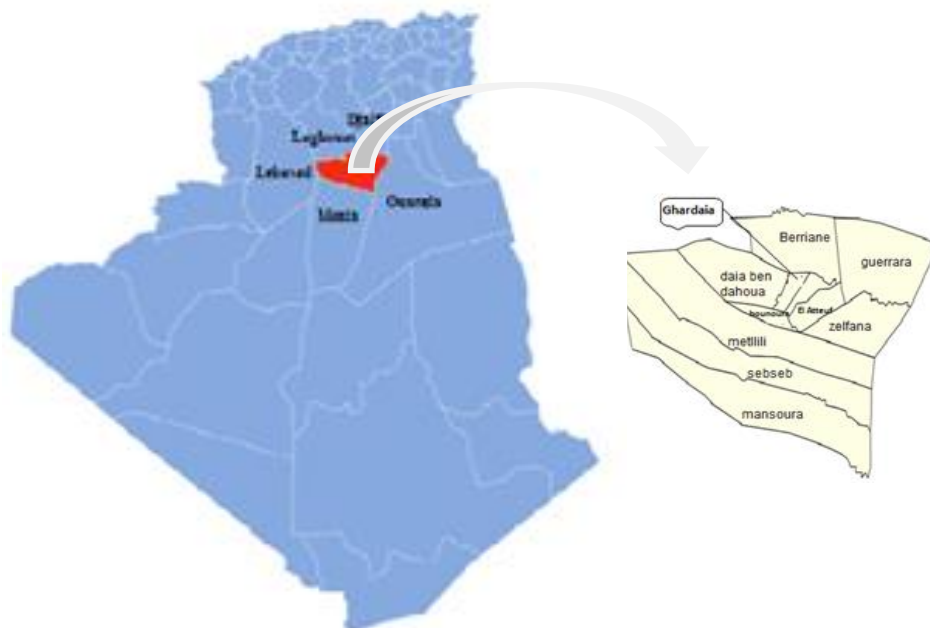


Figure 1 : Localisation géographique de la région de Ghardaïa (Monographie de la wilaya de Ghardaïa 2022 modifié par DJEBBARI, F, 2023)

1.2. Données climatique de la région de Ghardaïa

La région de Ghardaïa située dans une zone désertique, le climat de la région est désertique sec (Monographie Avril 2022).

1.2.1. Température

La forte amplitude thermique journalière constitue un facteur écologique très important (LEVEQUE, 2003), La température est un facteur de limitation d'une importance capitale car il maîtrise tous les phénomènes et conditions métaboliques ainsi la répartition de toutes les espèces et communautés vivantes dans la biosphère (RAMADE, 1984).

Les températures moyennes annuelles sont importantes, avec des maximales absolues qui peuvent atteindre et dépasser 50 °C, et des minima de janvier variant de 2 à 9 °C (LE HOUEROU, 1990) La température du sol en surface peut excéder 70°C. Par contre, en profondeur, les températures diminuent rapidement et se stabilisent. Il peut geler, normalement, uniquement dans la partie septentrionale du Sahara et bien sûr sur les montagnes (MONOD, 1992). (Figure 2)

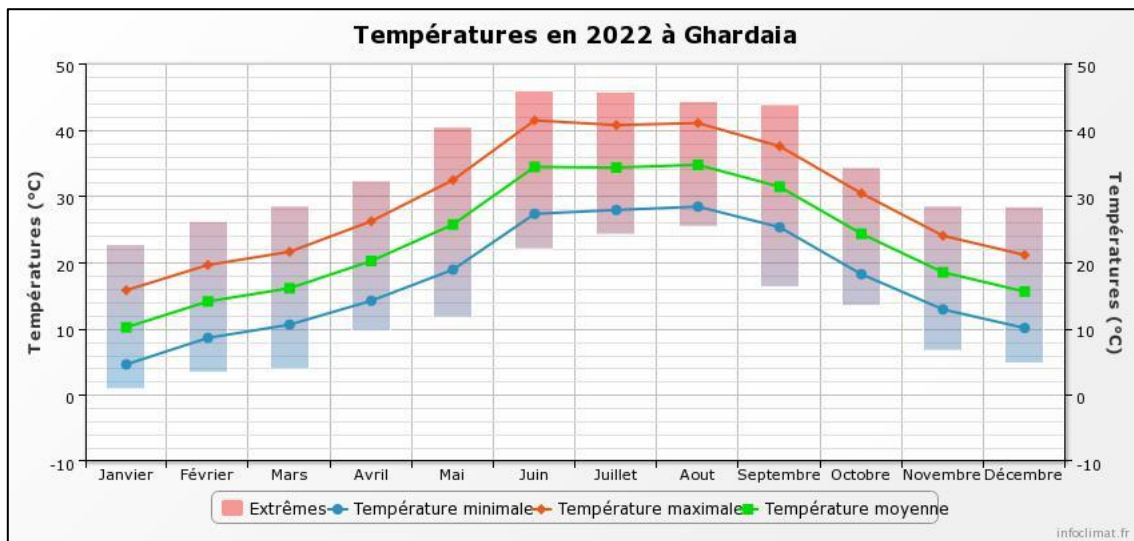


Figure 2 : Température minimale maximale et moyenne de la région de Ghardaïa en 2022 (info climat, 2022)

1.2.2. Précipitations

La pluviométrie annuelle moyenne est un facteur fondamental à considérer : la quantité d'eau reçue annuellement reste un facteur essentiel pour la vie végétale dans les zones arides. En ce qui concerne les sols, la pluviométrie maximum est très importante. Elle renforce les processus d'érosion hydrique et incite la migration des éléments les plus solubles. (Sels,

gypse, calcaire) **QUEZEL (1978)**. En ce qui concerne la plante, la distribution des précipitations est supérieure à la pluviométrie annuelle. L'eau utile à la plante est l'eau disponible au cours de son cycle vital (**ACHOUR, 1983**). (**Figure 3**).

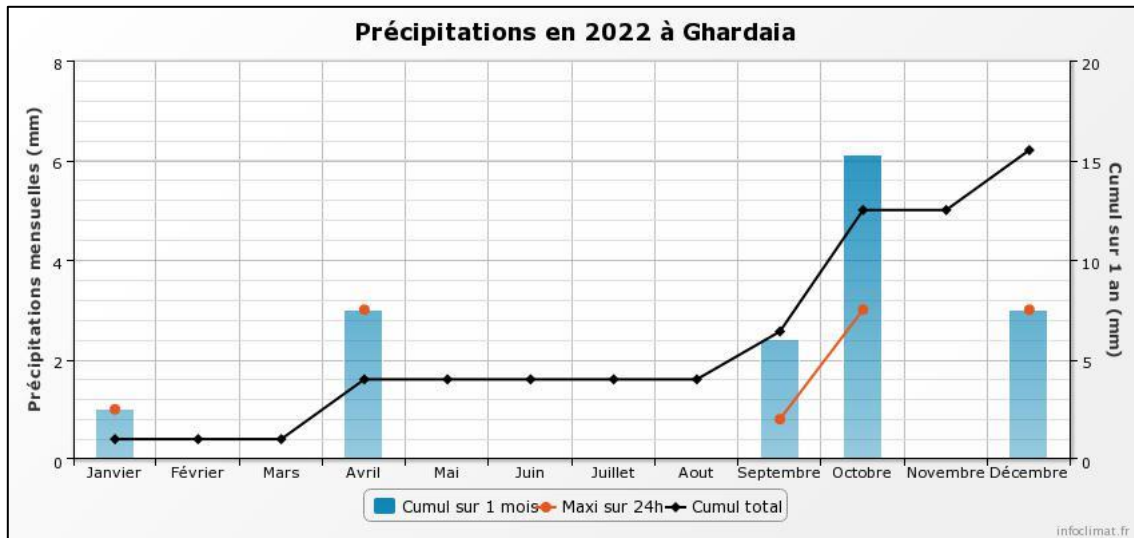


Figure 3 : Précipitations de la région de Ghardaïa en 2022 (info climat 2022)

1.2.3. L'Humidité

L'humidité représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère (**SANDRINE, B, 2011**). L'humidité relative dans la région est très faible. Il atteint environ 25 % en juillet et jusqu'à 4 % en janvier (**tableau 1**) (**Info climat 2022**)

1.2.4. Le vent

Les mouvements éoliens jouent un rôle majeur dans la topographie du désert, C'est la cause de l'aridité du désert. L'évaporation intense vient des vents secs (**MOULIAS, 1927**).

Le vent est le facteur principal du transport et d'accumulation du sable, la formation des dunes, la corrosion et le polissage des roches, et particulièrement l'évaporation croissante...etc (**MONOD, 1992**). C'est le responsable majeur de l'anémochorie à de grandes distances (**KUHNELT, 1969**). Il joue le rôle d'un facteur limitant par sa force et son froid. Il influence la répartition des pluies, augmentant les taux d'évaporation et abaissant les températures (**WHITE, 1986**).

1.2.5. L'insolation

La région de Ghardaïa caractérise par une insolation considérable toute l'année, Le degrés-jours de climaticien est 500 heures par an en juillet et de 155 heures en octobre (**Informations climatiques, 2020 in BENTARFA, I et GRINE, H, 2022**).

1.3. Synthèse climatique

La synthèse climatique implique les facteurs climatiques, notamment les précipitations et la température, exige que les deux paramètres suivants soient considérés :

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN ;

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER.

Tableau 1 : Données climatiques de Ghardaïa pour l'année 2022 (info climat, 2022)

Mois	janv	fev	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	dec
T max (C°)	15,8	19,6	21,6	26,2	32,4	41,4	40,7	41,0	37,5	30,4	24,0	21,1
T min (C°)	4,6	8,6	10,6	14,2	18,9	27,3	27,9	28,4	25,3	18,2	12,9	10,1
T moy (C°)	10,2	14,1	16,1	20,2	25,7	34,4	34,3	34,7	31,4	24,3	18,5	15,6
P (mm)	1,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	6,1	0,0	3,0
H (%)	47	40	46	39	31	29	25	26	41	45	52	50
V.V (km / h)	15	15	14,7	26	26	23	17	17	17	19	19	23

Le tableau ci-dessus montre les données mensuelles de précipitations et de températures pour 2022. Une courbe de précipitation peut être créée à partir de ces données. Son but est de déterminer la saison sèche dans la région de Ghardaïa.

1.3.1. Diagramme Ombrothermique De Bagnoules et Gaussien

Le diagramme Ombrothermique de Bagnoules et Gaussien ci-dessous (Figure 4) 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

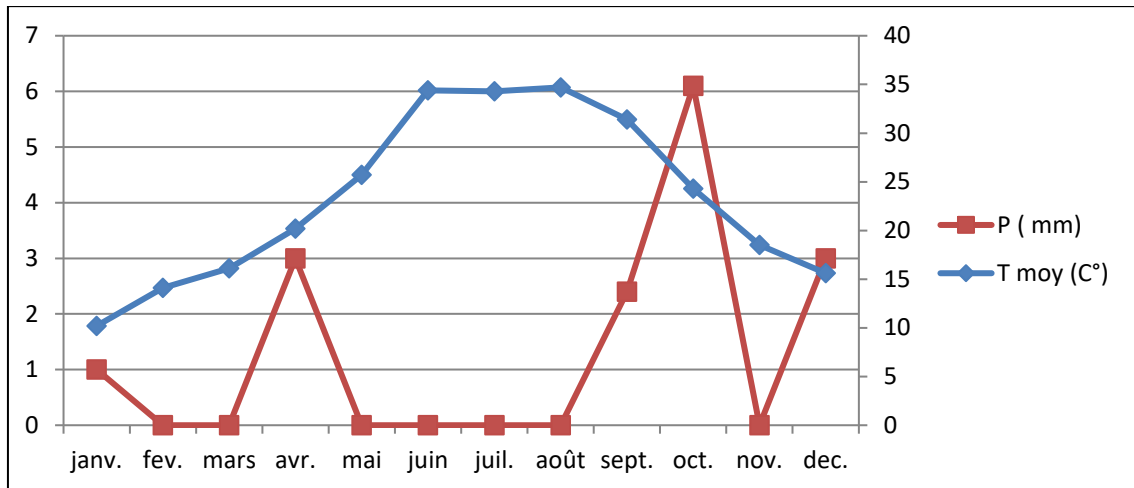


Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson appliquée à la région de Ghardaïa (2022)

1.3.2. Climagramme d'Emberger

Selon (Dajoz, 1971) on peut classer les différents climats méditerranéens à l'aide de **Climagramme d'Emberger**, où on a utilisé la formule de Stewart, ci-après, en calculant un quotient de $2Q$ déterminé par la formule suivante :

$$Q_2 = 3.43 P / (M - m)$$

L'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q_2) est de 11 (comme elle montre la figure 5).

Où :

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

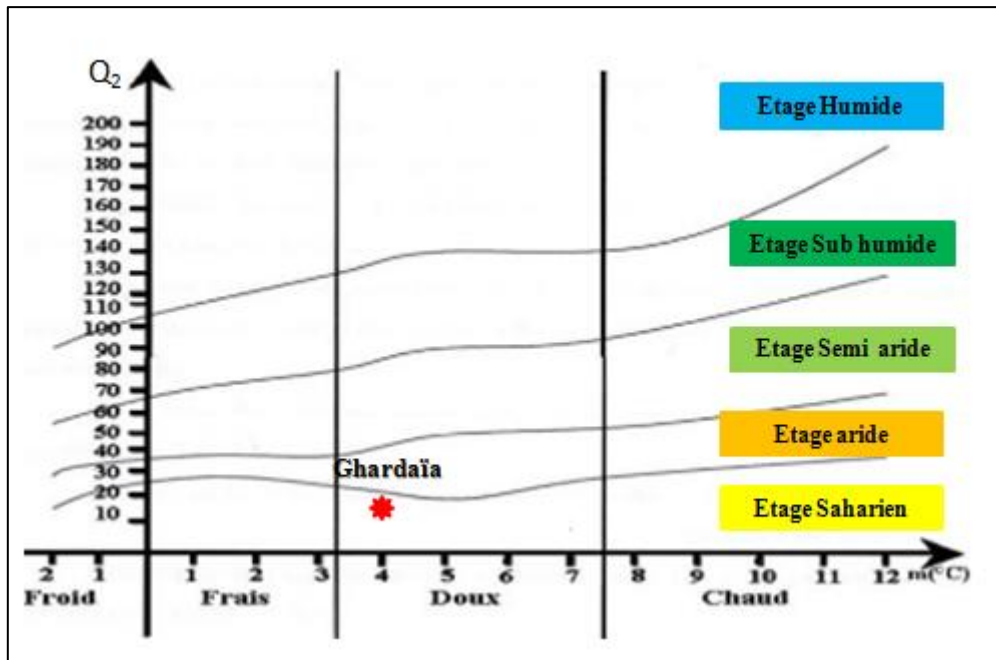


Figure 5 : Étage bioclimatique de la région de Ghardaïa selon Climagramme pluviothermique d'Emberger (**BIAD Radia, 2022**)

1.4. Cadre physique

Géomorphologiquement, La wilaya de Ghardaïa présente différentes caractéristiques géographiques, s'étendent sur environ 450 km du Nord au Sud et sur environ 200 km d'Est en Ouest, telles que des plaines dans la partie du continental terminal, des régions ensablées comme la Chebka, ainsi que l'ensemble de la région centrale (**Oulmane, 2016**)

Dans la totalité des paysages sahariens, le sable ne recouvre qu'une proportion limitée de la surface, environ 20 %. Les hamadas et les regs prédominent dans le paysage, tandis que les sols alluviaux et les sols à encroûtement ne sont que des occurrences locales (**Ozenda, 1991 ; Monod, 1992**).

Les travaux de **Dubost (1991)** et **Kaci (2005)** montrent que Les sols de la région de Ghardaïa sont caractérisés par leur nature squelettique, résultant de l'érosion éolienne. Toutefois, on observe fréquemment la présence d'une couche superficielle abondante d'argile de type "Hamada". Dans les dépressions, en revanche, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux.

À l'Est de la wilaya de Ghardaïa on trouve la région des Ergs, qui est composée d'un substratum géologique pliocène. Cette région se distingue par l'abondance des Regs, des sols solides et caillouteux. Les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf occupent cette **zone** (**Coyne, 1989**).

1.5. Cadre biotique

1.5.1. Flore

Selon **OZENDA (1991)**, la nature et la densité de la végétation dans la région dépendent des caractéristiques bioclimatiques et édaphiques. La couverture végétale forme une natte discontinue et hautement irrégulière.

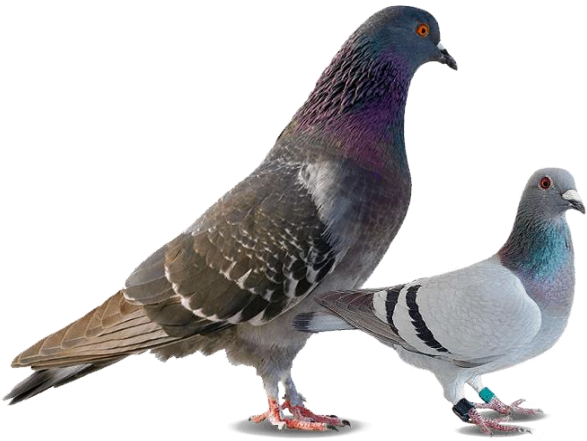
Dans la wilaya de Ghardaïa, le palmier dattier est la culture prédominante (**OZENDA, 1983 in, BIAD, R, 2022**). Outre les oasis qui se caractérisent par un microclimat influencé par les cultures présentes et par un système agricole plus ou moins intensifié. En conséquence, ces zones agricoles irriguées possèdent un système de production extrêmement productif. La palmeraie du palmier dattier forme la couche supérieure de végétation, tandis que des arbres fruitiers tels que les agrumes (orangers et citronniers), le figuier, l'abricotier, le grenadier, l'olivier, le pêcher, l'amandier et le pommier occupent la couche intermédiaire. Les cultures herbacées, situées dans la couche inférieure, comprennent des cultures maraîchères telles que la courge, le potiron, la pastèque, le melon, les tomates, l'aubergine et les piments (**KHENE, 2007 in, BIAD, R, 2022**).

1.5.2. Faune

Les conditions environnementales sévères affectent la capacité d'adaptation des êtres vivants. Dans cette région, la plupart des espèces animales sont de petite taille, ce qui réduit leurs besoins en eau et en nourriture (**CATALISANO et MASSA, 1986**). Cette caractéristique explique la prédominance d'une diversité significative de reptiles, comme indiqué par **ABOUNNEAU (1983) et LE BERRE (1989)**.



Matériel et méthodes



Ce qui suit présente une description générale des parasites, à la suite le choix et la description des stations d'étude, du matériel biologique sélectionné, de la méthode de collecte des ectoparasites, de la méthode d'analyse des fientes des pigeons en laboratoire, ainsi que la méthode d'analyse des résultats obtenus à partir des indices écologiques et parasitaires.

1. Description générales des parasites

Le Parasite C'est un être vivant animal ou végétal qui, de façon temporaire ou permanent se nourrit obligatoirement au dépend d'un autre être vivant qui est son hôte (**GASSEM-HAFIRASSOU N, 2014**). Les parasites peuvent être :

- **Permanents** : leur existence entière se déroule dans un ou plusieurs hôtes.
- **Temporaires** : partageant leur vie entre une forme libre dans l'environnement et l'autre parasitaire.
- **Facultatifs** : ayant une vie saprophytique mais occasionnellement parasitaire (**ANOFEL 2014**).

Les parasites se classifié selon leur taille on distingue :

- **Microparasites** : parasites observables au microscope, comprenant principalement les virus, bactéries, protozoaires et les champignons (**SEVILA, 2015 ; ABDESSAMED, 2018**).
- **Macroparasites** : parasites observables à l'œil nu, qui comprennent les helminthes ainsi que les arthropodes (**SEVILA, 2015 ; ABDESSAMED, 2018**).

Et selon la localisation dans l'hôte on distingue :

- **Endoparasite** : qui vivent à l'intérieur de l'organisme soit dans les cellule et tissus soit en extra cellulaire dans les humeurs soit dans le tube digestif (**GASSEM-HAFIRASSOU N, 2014**). Les oiseaux peuvent héberger une large variété d'endoparasites, c'est-à-dire, nématodes, trématodes, cestodes, acanthocéphales et protozoaires (**ABDESSAMED, 2018**).
- **Ectoparasite** : qui vit sur les téguments de l'hôte (**GASSEM-HAFIRASSOU N, 2014**). Tels que : Les tiques, Les mites, Les poux (les poux suceurs (Anoplura), les poux broyeurs (Mallophage), Les puces, Les punaises.

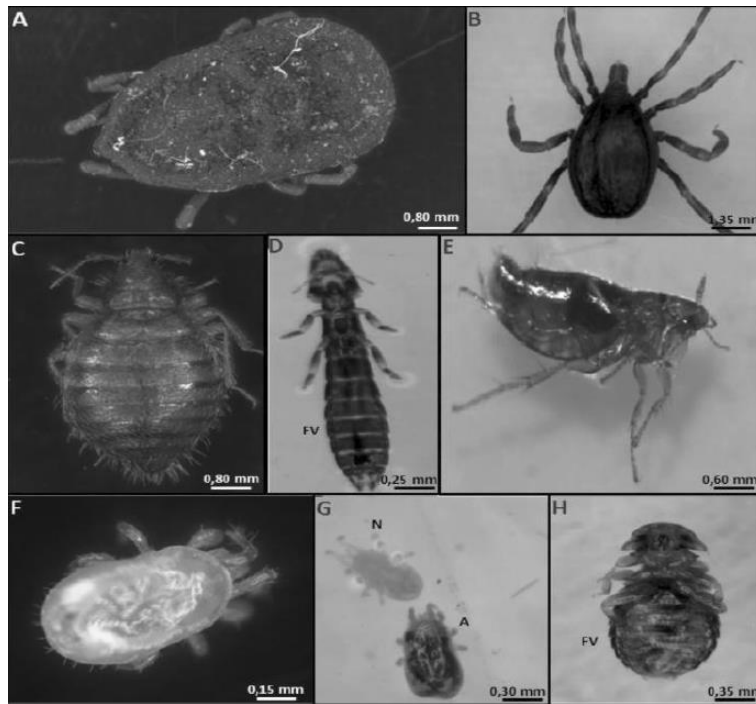


Figure 6 : Les différents ectoparasites qui touchent des oiseaux en Algérie (**BAZIZ-NEFFAH et al., 2015**).

2. Description generales des pigeons bisets (*Columba livia*) traitées

Le pigeon biset est l'ancêtre du pigeon domestique et est largement répandu dans les villes et villages. Son corps est épais et épais, sa tête est ronde et petite et sa bouche est fine et courte. Son plumage est bleu-gris avec un dos gris clair et des côtés du cou vert et violet. Le croupion est blanc et les ailes ont deux bandes noires (**HEINZEL et al. 1992**).

Le Pigeon biset est séquestré, mais l'abnus des habitats d'alimentation peut entraîner des déplacements locaux et l'abandon des sites de nidification pendant la période de métissage.

Les couvées suivantes peuvent être élevées dans de nouveaux nids érigés au-dessus des anciens nids (**HEINZEL et al. 1992**) Les femelles pondent généralement deux œufs, qui éclosent en moyenne pendant 18,5 jours. Les deux parents incubent ensemble, le mâle restant dans le nid de midi à la fin de l'après-midi et la femelle de la fin de l'après-midi au matin (**Heinzell et al. 1992**).

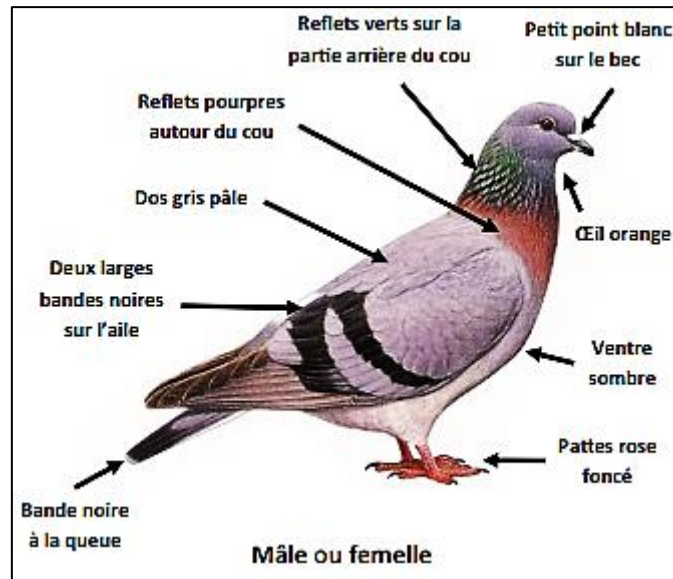


Figure 7 : Caractéristiques de Pigeon biset (Le-Dantec, 2004)

Classification

Classe : Aves

Ordre : Columbaiformes

Famille : Columbidae

Sous-famille : Columbinae

Genre : Columba

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

3. Méthode de travail

Dans ce qui va suivre nous présentons les stations d'études et le matériel utilisé puis nous expliquons le déroulement de la collecte des ectoparasites sur les adultes, leurs pigeonneaux, dans les nids et la collecte des fientes de pigeon biset (*Columba livia*) nicheuse dans la ville de Ghardaïa. Cette opération se fait sur terrain et au laboratoire

3.1. Choix des stations d'étude

La capture pigeons est effectuée dans trois stations, la première se localisée dans la commune de BOUNOURA, c'est une zone ferme se situe à Entissa (**Figure 8**) et la deuxième représente les écoles et les départements au niveau de la zone El Thenia (**Figure 9**). Et la troisième est l'université de Ghardaïa qui situé dans la commune de Metlili El djadida (département des sciences Économique et de Gestion ainsi la résidence universitaires). (**Figure 10**).

- Station d'Entissa



Figure 8 : Site d'échantillonnage Entissa (photographie par BEN SAHA Nawal, 2023)

- Station de thnia



Figure 9 : Site d'échantillonnage El Thenia (photographie par BEN SAHA Nawal, 2023)

- Station de Metlili El djadida



Figure 10 : Site d'échantillonnage l'université de Ghardaïa (Département de gestion et science économique et la résidence universitaire)

3.2. Matériel utilisé

Pour atteindre notre objectif, nous avons utilisé Le matériel suivant :

Tableau 2 : Matériel utilisé

Sur terrain	Au laboratoire
<ul style="list-style-type: none"> • Pince, • Tubes stériles, • Les gants, • Alcool • Bavettes 	<ul style="list-style-type: none"> • Pince, • Tubes stériles, • Boîtes pétries • Les gants, • Alcool • solution NaCl • Loupe binoculaire • microscope optique

3.3. Méthodes de collecte Sur terrain

3.3.1. Collecte des ectoparasites sur les corps

Selon **SALIFOU et al., (2008)**, le plumage et les différentes parties du corps des oiseaux doivent être minutieusement fouillés. Toutes les parties du corps de l'oiseau doivent être examinées visuellement, en particulier les nasaux, les plumes du corps et les ailes (**AMOURA, 2014**).

La collecte de ces ectoparasites est réalisée selon les étapes suivantes :

- 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°). (**Figure 11**)



Figure 11 : Collecte des ectoparasites sur les corps de pigeon biset (**Originale**)

3.3.2. Collecte des ectoparasites dans les nids

Des parasites peuvent être observés dans les nids, sous les plumes qui tapissent les nids. Les nids étaient visités dès qu'ils étaient repérés dans un arbre ou dans le coin d'une structure. La collecte des parasites dans le nid est effectuée pendant l'œstrus et l'alimentation. La recherche de nids dans le champ se fait dès que les poussins les quittent. La période de collecte a été prolongée de mars à mai 2023. De même, les parasites collectés sont conservés dans des flacons contenant de l'alcool à 70°, la date, l'espèce hôte et la station étant indiquées sur le flacon (**Brugère, 2010**). (**Figure 12**)

3.3.3. Collecte des fientes

L'enrichissement par flottaison permet d'améliorer la détection et l'identification des parasites dans les échantillons biologiques (**Bowman, 2014**). La séparation des œufs et des oocystes de la matière fécale peut être réalisée en utilisant un liquide de dilution à forte densité, tel que le NaCl (chlorure de sodium) (**Zajac et al. 2013**). Le protocole de la collecte est donné comme suit :

- Prendre à l'aide d'une cuillère à café presque 5g des fientes fraies et mettre dans boîte stérile.
- ajouter la solution NaCl et les biens mélangés,
- tamiser le mélange dans une passoire,

- Verser la suspension fécale tamisée dans un tube à essai,
- Laisser reposer entre 15 et 20 minutes pour éviter sa cristallisation,
- Récupérer la lamelle délicatement sur laquelle les éventuels éléments parasitaires se sont collés et la placer rapidement sur une lame,
- Observer sous microscope, (**figure13**)

3.4. Méthodes utilisés au laboratoire

Dans ce qui va suivre est traitée la méthode utilisée au laboratoire pour d'identification des ectoparasites et endoparasites récoltés et celle d'analyse des fientes.



Figure 12 : Collecte des ectoparasites sur les nids de pigeon biset (**Originale**)

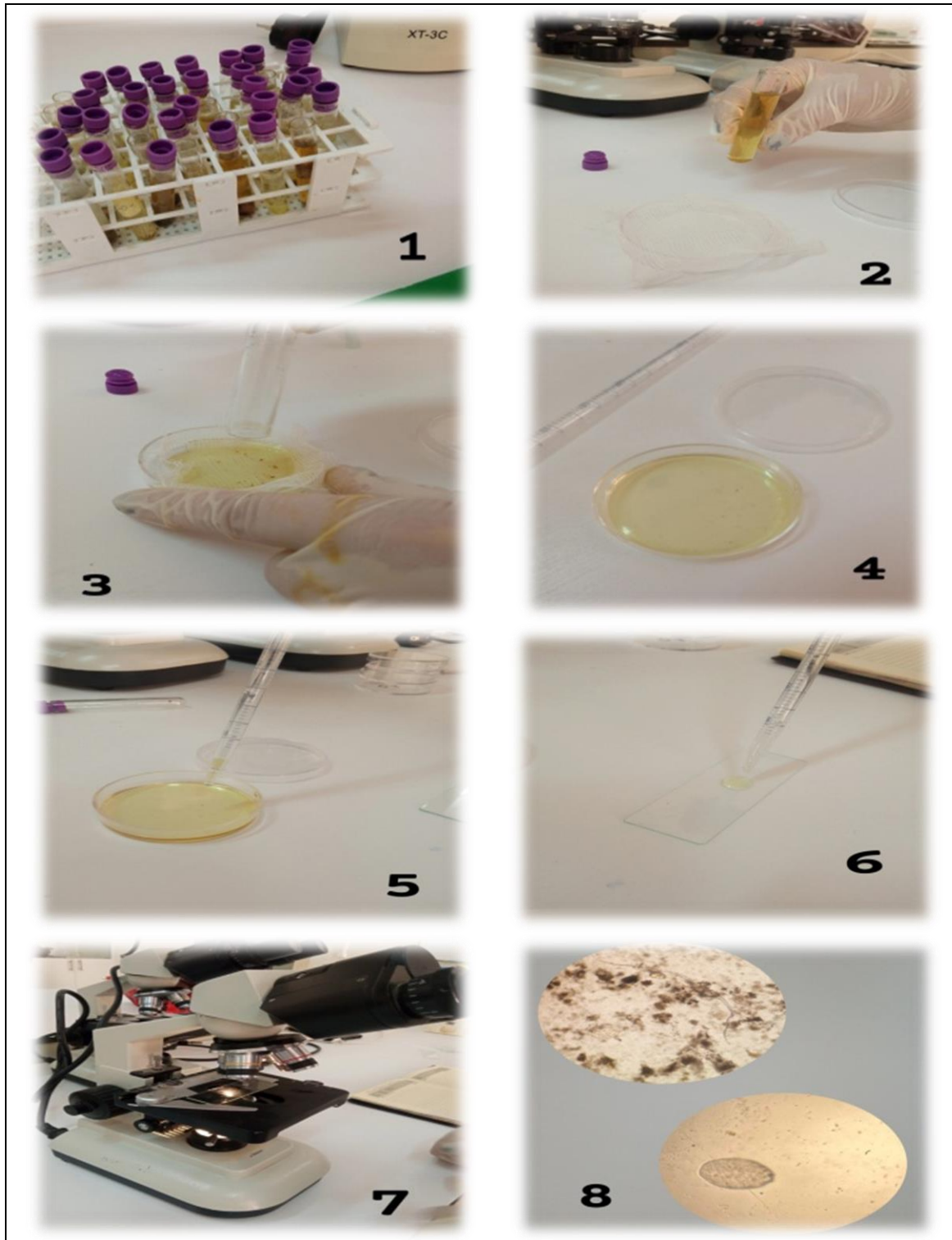


Figure 13 : Collecte des fientes de pigeon biset (Originale)

3.5. Méthode d'identification des parasites récoltés

La classification repose principalement sur la morphologie des différents stades du parasite (BARROCA, 2005). Au laboratoire, sous loupes binoculaires, on utilise les différentes caractéristiques externes du parasite (yeux, pattes, thorax, abdomen) et on revient aux clés

généralement admises. Au laboratoire, on identifie d'abord le genre puis on utilise la clé dichotomique pour identifier l'espèce (CLAYTON et HARBISON, 2011).

4. Traité des Données

4.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats obtenus dans cette étude ont été exploités à l'aide d'indices écologiques. Parmi ces indices, on trouve la richesse totale, L'abondance relative des espèces collectées, L'indice de diversité de Shannon-Weaver. Enfin, l'équitabilité, Tous ces indices écologiques sont utilisés pour fournir une compréhension globale de la diversité et de la répartition des espèces dans l'écosystème étudié.

4.1.1. Richesse totale des ectoparasites

Selon RAMADE (2003), la richesse totale (S) mesure le nombre total d'espèces collectées.

4.1.2. Abondance relative

L'abondance relative des espèces collectées est également prise en compte, ce qui permet d'évaluer la proportion de chaque espèce par rapport à l'ensemble des individus collectés. (RAHERILALAO, 2001). L'abondance relative est donnée par la formule suivante :

$$\text{A.R. \%} = \frac{n_i * 100}{N}$$

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.

4.1.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est utilisé pour évaluer la diversité spécifique en prenant en compte à la fois la richesse des espèces et leur répartition. (BLONDEL, 1975). Il est calculé par la formule suivante :

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

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, on a une faible diversité.

Si $3 < H' < 4$ bits, on a une diversité moyenne.

Si $H' > 4$ bits, la diversité est élevée

4.1.4. Indice d'équitabilité

L'équitabilité est un indice qui permet de mesurer la répartition égale ou inégale des individus parmi les différentes espèces. L'indice d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'_{max}) (**WEESIE et BELEMSOBGO, 1997**).

$$H'_{max} = \text{Log}_2 S$$

H' : diversité observée exprimée en bits ;

H'_{max} : diversité maximale exprimée en bits ;

S : richesse totale.



Résultats et discussion



1. Résultats de l'étude parasitaire de la population des pigeons bisets (*Columba livia*)

Les résultats de l'étude sur les parasites internes et externes des pigeons bisets (*Columba livia*) recensés à Entissa, Thenia et à l'Université de Ghardaïa sont les suivants :

1.1. Ectoparasites

1.1.1. Parasites des pigeons

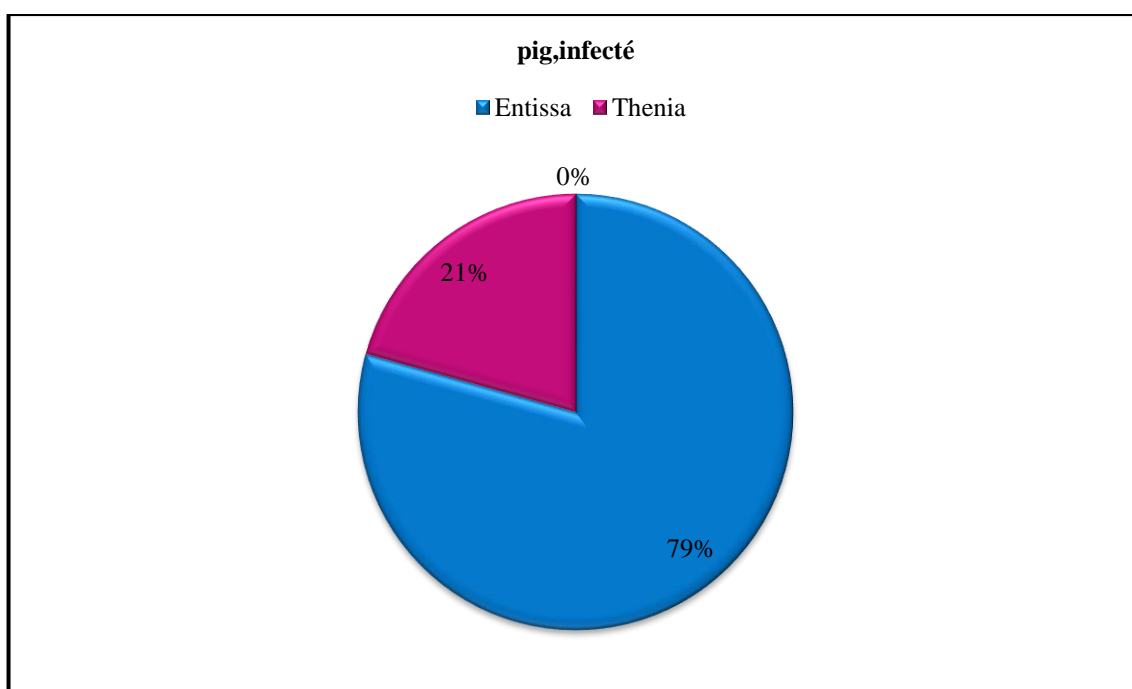


Figure14 : Taux des pigeons infectés par rapporte aux zones d'étude.

La figure 14 montre que le taux des pigeons infectés par rapporte aux zones d'étude. Selon les résultats présentés, la zone d'Entissa compte le plus grand nombre de pigeons infectés, avec un taux de 79% parmi le nombre total de pigeons étudiés. La zone de Thenia suit avec un pourcentage de 21% de pigeons infectés. En revanche, aucune infection n'a été observée dans la zone universitaire. Ces résultats soulignent une différence significative dans la prévalence des infections entre les différentes zones d'étude, avec une concentration plus élevée d'infections dans la zone d'Entissa.

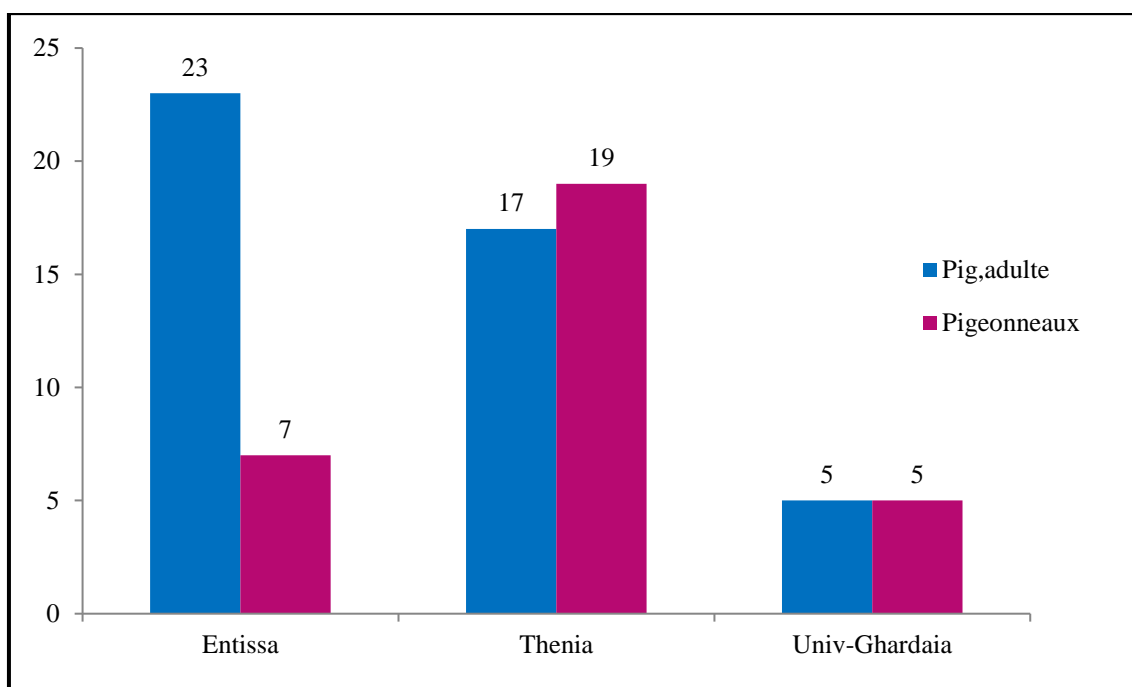


Figure 14 : distribution des Pigeons (adultes/Pigeonneaux) infectés en fonction de la zone d'étude.

Le graphique à barres représente la distribution des Pigeons (adultes/Pigeonneaux) infectés en fonction de la zone d'étude. Il est clair que la zone d'Entissa compte le plus grand nombre d'ectoparasites parmi les pigeons infectés, avec plus de 700 individus recensés chez les 23 pigeons infectés. La zone de Thania présente également un nombre significatif d'ectoparasites, avec 51 individus chez les pigeons infectés. En revanche, aucune présence d'ectoparasites n'a été observée à l'Université de Ghardaïa. Ces données mettent en évidence des variations importantes dans l'infestation par les ectoparasites entre les différentes zones d'étude, avec une charge parasitaire plus élevée dans la zone d'Entissa et Al Thania.

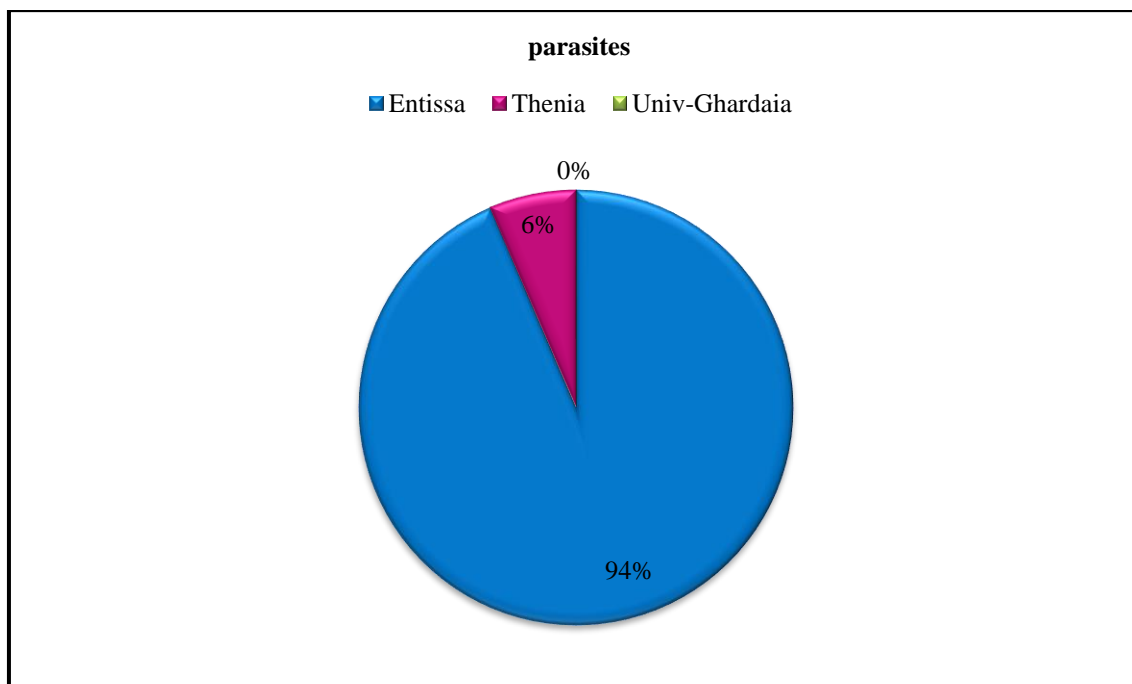


Figure 15 : Taux de présence des ectoparasites par rapporte aux zones d'étude.

Les résultats de la figure 16 indiquent Taux de présence des ectoparasites par rapporte aux zones d'étude. Selon ces données, la région d'Entissa présente le taux le plus élevé d'infestation par les ectoparasites, avec 94% des pigeons infectés. La région de Thenia présente un taux d'infestation de 6%, tandis que l'Université de Ghardaïa ne présente aucune infestation par les ectoparasites, soit un taux de 0%. Ces chiffres confirment une disparité significative dans la prévalence des ectoparasites entre les différentes zones d'étude, avec une concentration plus élevée dans la région d'Entissa.

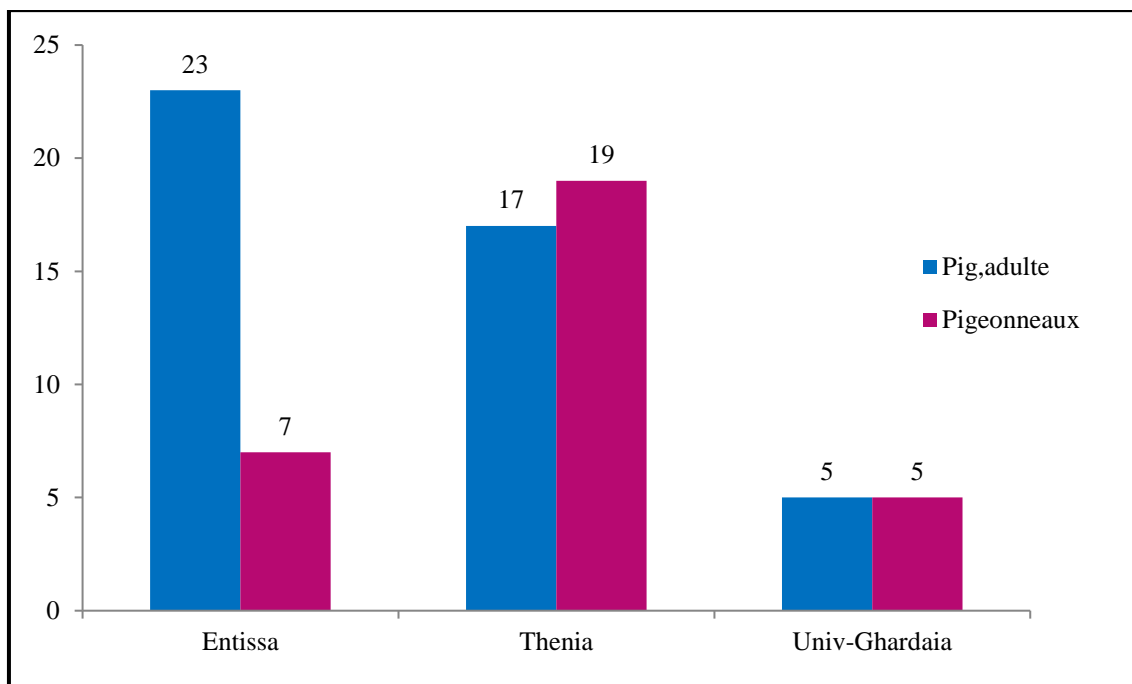


Figure 16 : distribution des Pigeons (adultes/Pigeonneaux) infectés en fonction de la zone d'étude.

Selon les données fournies, dans la région d'Entissa, le nombre d'adultes pigeons infectés est de 23, tandis que le nombre de jeunes pigeons infectés est de 7. Cela indique une prévalence plus élevée parmi les adultes. Dans la zone d'Al Thenia, il y a une proportion équilibrée entre les adultes et les jeunes pigeons infectés, avec 16 adultes et jusqu'à 20 jeunes pigeons infectés. Quant à la zone universitaire, le nombre d'adultes et de jeunes pigeons infectés est égal, avec deux individus dans chaque catégorie. Ces résultats montrent des variations dans la distribution des infections entre les groupes d'âge dans différentes zones d'étude.

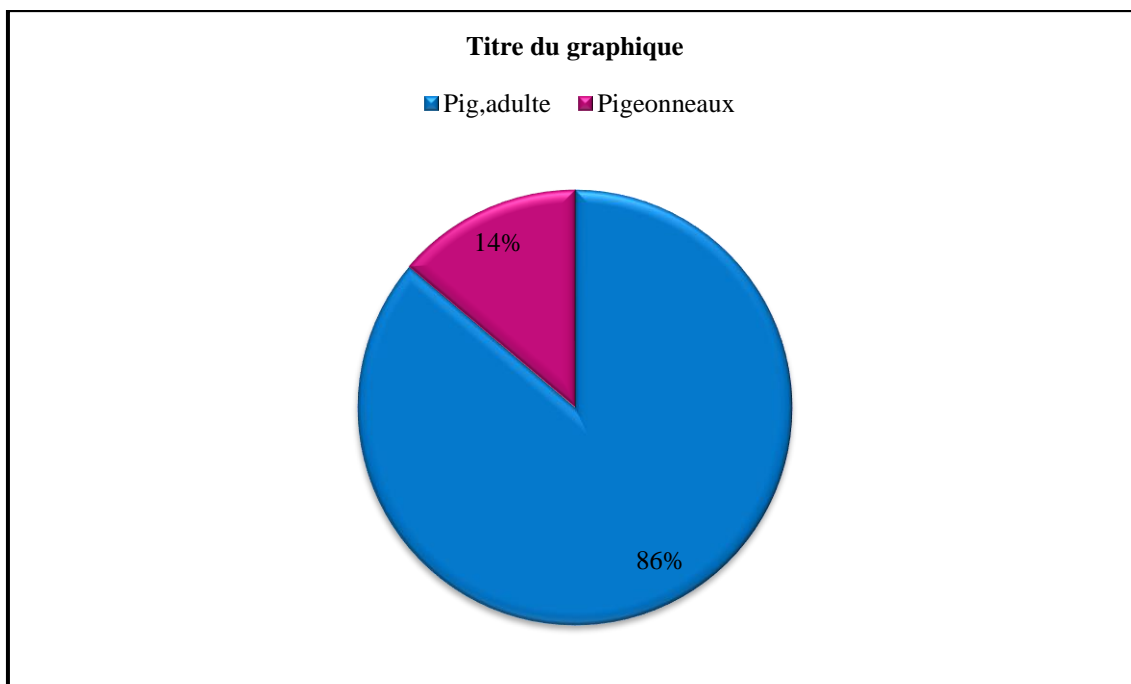


Figure18: Distribution des Pigeons infectés en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux

Les pigeons adultes représentent la majorité des infections, avec un pourcentage de 86%. Les pigeonneaux infectés représentent quant à eux 14% des infections. Cette répartition met en évidence une prévalence plus élevée parmi les pigeons adultes par rapport aux pigeonneaux.

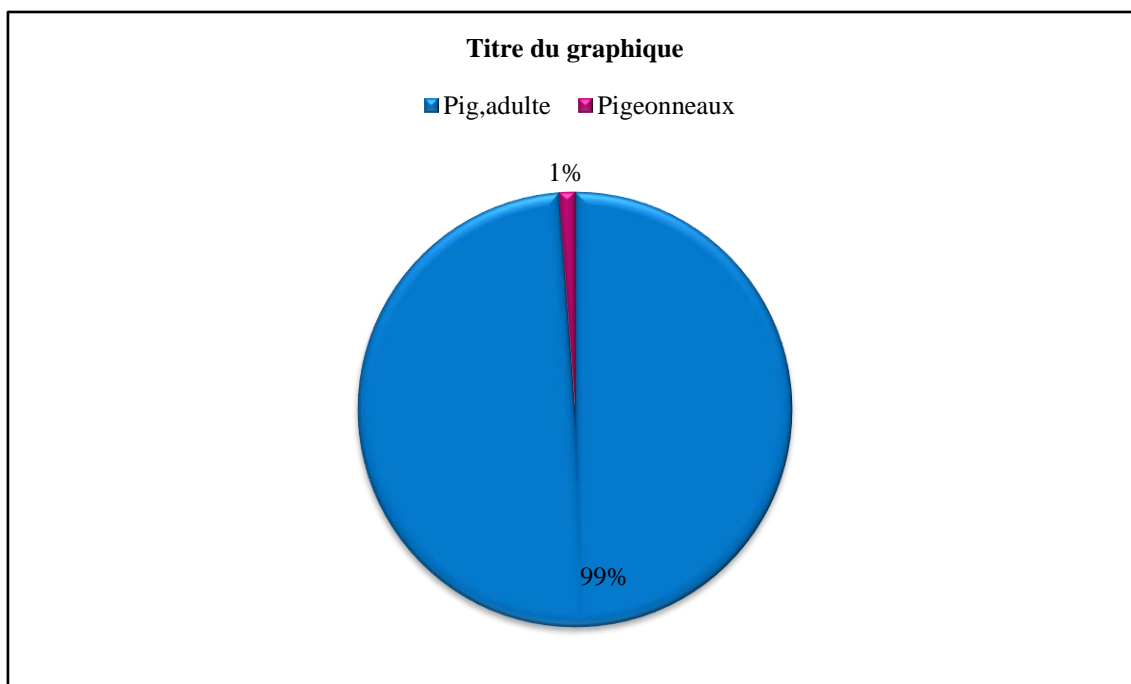


Figure19 : distribution des ectoparasites en fonction de stade de vie : adultes, pigeonneaux.

La figure 19 montre que les pigeons adultes portent le plus grand nombre d'ectoparasites,

représentant plus de 99% du total. Les jeunes pigeons, quant à eux, portent environ 1% des ectoparasites. Ces résultats indiquent que les pigeons adultes sont plus susceptibles d'être infestés par des ectoparasites par rapport aux jeunes pigeons.

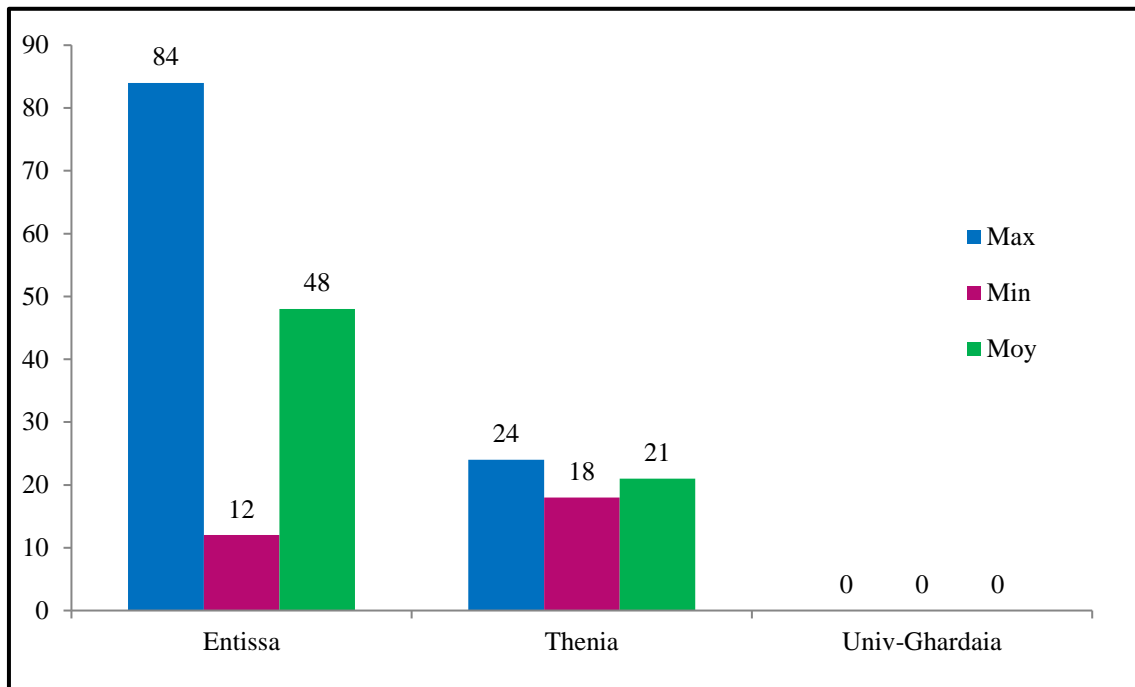


Figure20 : Distribution des ectoparasites par pigeon en fonction de la zone d'étude.

Les résultats indiquent qu'à Entissa, le nombre de parasites par pigeon varie de 12 à 84, avec une moyenne de 48 parasites. Cela montre une variabilité significative dans l'infestation parasitaire des pigeons dans cette zone. Certains pigeons peuvent héberger un nombre élevé de parasites, tandis que d'autres en ont moins. Plusieurs facteurs tels que l'environnement, la densité de population de pigeons et la disponibilité des ressources alimentaires.

Les résultats de la zone d'Al-Thenia montrent une convergence entre le nombre maximum et minimum de parasites au niveau des pigeons. Le nombre maximum de parasites est de 24, tandis que le nombre minimum est de 18. La moyenne de parasites par pigeon dans cette zone est de 21. Cela indique une certaine stabilité dans l'infestation parasitaire des pigeons dans cette région.

En revanche, l'Université de Ghardaïa se caractérise par l'absence de parasites chez les pigeons étudiés.

Cette variation peut être influencée par plusieurs facteurs tels que des conditions environnementales défavorables pour les parasites, une faible densité de population de pigeons ou des mesures de contrôle efficaces mises en place.

1.1.2. Faune des nids

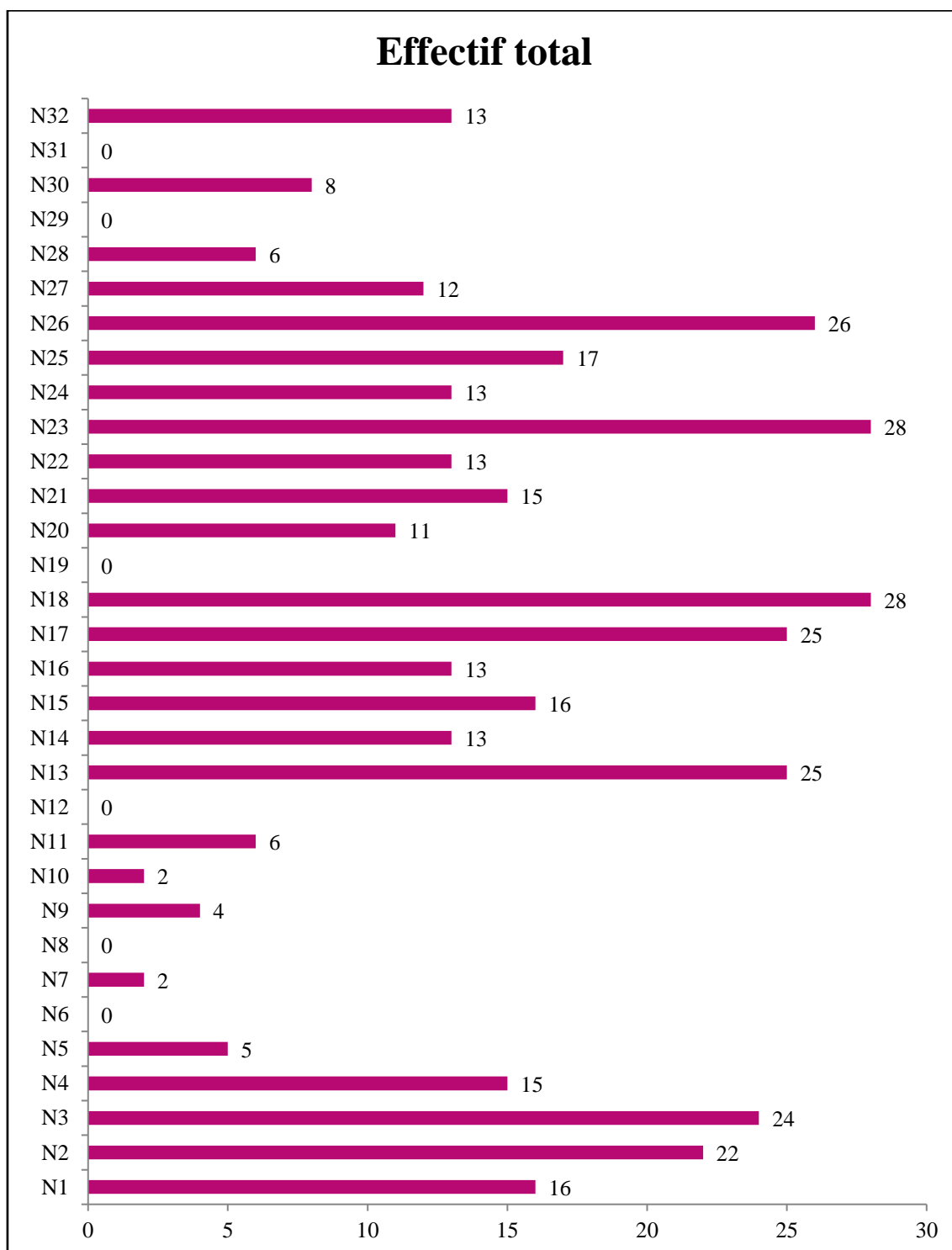


Figure 17 : distribution de la faune rencontrée dans les nids (effectifs total).

D'après la figure 21, il semble y avoir une variation importante dans le nombre d'individus de la faune trouvés dans les nids. Certains nids contiennent un nombre élevé d'individus, avec un maximum estimé à 28 individus dans le nid 18 et 23, En revanche, d'autres nids (7, 9, 10, 11 et 28) contiennent un nombre plus faible d'individus, variant entre 2 à 8 .

Il y a également des nids vides (6, 8, 12, 19, 29 et 3) où aucun individu de la faune n'a été trouvé. En général, pour les autres nids, le nombre d'individus de la faune varie entre 11 et 26. Ces observations mettent en évidence la diversité du nombre d'individus de la faune dans les différents nids étudiés.



Figure 18 : Distribution de la faune rencontrée dans les nids (Nombre des espèces).

Les résultats indiquent qu'il y a 4 espèces différentes présentes dans les nids. Les nids numérotés 3, 18, 23, 24 et 25 présentent 4 espèces différentes, tandis que les nids 2, 4, 13, 14, 17, 22 et 26 ont 3 espèces différentes. 2 espèces différentes sont trouvées dans 1 Les nids numérotés 1, 11, 15, 16, 20, 21, 27, 28 et 32 , et les nids 5, 7, 9, 10 et 30 ne contiennent qu'une seule espèce. Les nids vides sont les nids (6, 8, 12, 19, 29 et 31 c'est-à-dire qu'ils ne contiennent aucune espèce. Cette répartition met en évidence la diversité des espèces présentes dans les nids, avec des variations d'un nid à l'autre en termes de variété d'espèces.

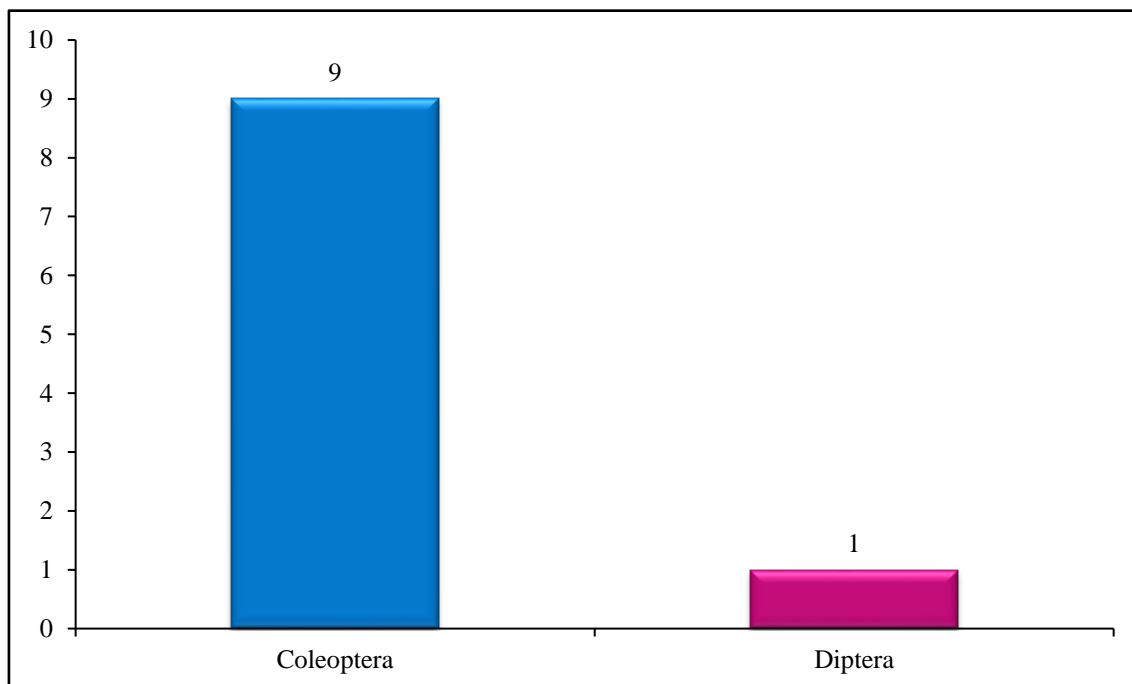


Figure 19 : Distribution des Ordres en fonction des espèces

La figure 23 représente la distribution des ordres en fonction des espèces. Elle montre la présence de deux ordres d'espèces, à savoir les coléoptères et les diptères. Parmi ces ordres, les coléoptères comprennent 9 espèces différentes, tandis que les diptères ne comprennent qu'une seule espèce. Cette répartition indique une plus grande diversité d'espèces dans l'ordre des coléoptères par rapport à l'ordre des diptères.

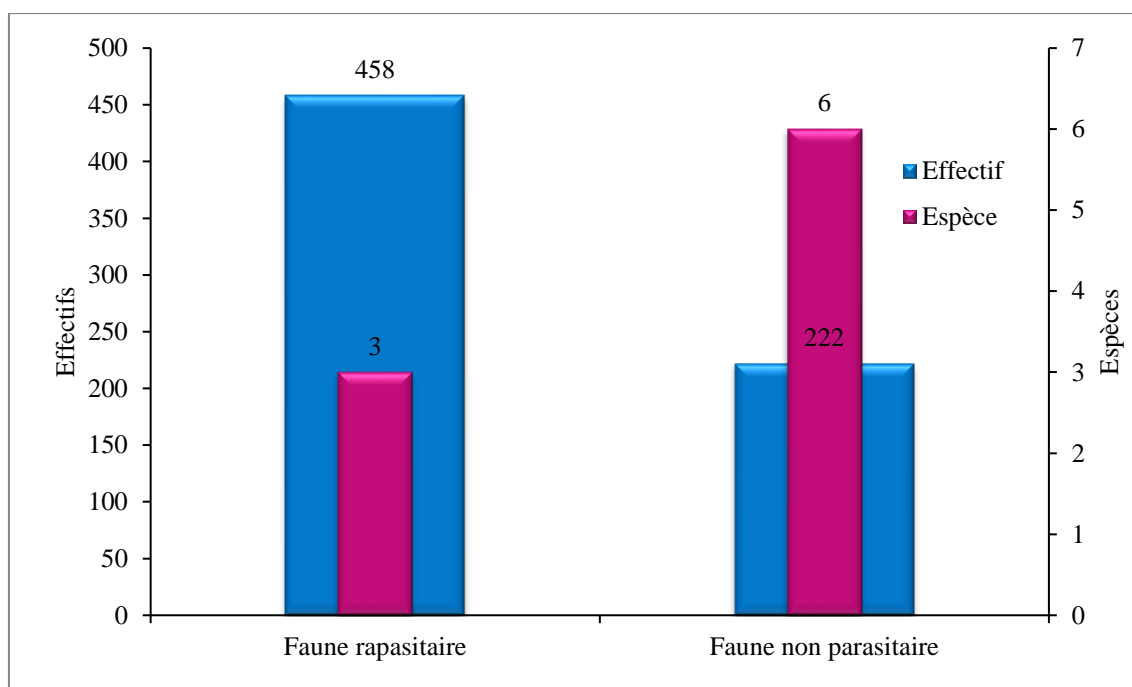


Figure 20 : Composition de faune trouvée au niveau corporel des pigeons

Dans la figure 24 représentant la composition de la faune trouvée au niveau corporel des pigeons, il est indiqué qu'il y a 3 espèces parasites avec un effectif total de 458 individus. En revanche, les espèces non parasites sont au nombre de 6 avec un effectif total de 222 individus.

1.1.3. Étude écologique (Indices écologiques)

-Richesse totale des ectoparasites (S)

Dans notre étude, nous avons identifié trois espèces ectoparasitaires présentes dans le corps des pigeons bisets : *Columbicola columbae*, *Campanulotes compar* et *Stenopteryx hirundinis*. Ces espèces contribuent à la richesse totale du peuplement parasitaire que vous avez observé

-Abondance relative des espèces parasites (AR)

Abondance relative des espèces ectoparasitaires (AR) caractérisant la population des pigeons bisets de la ville de Ghardaïa est interpolée dans la figure 27

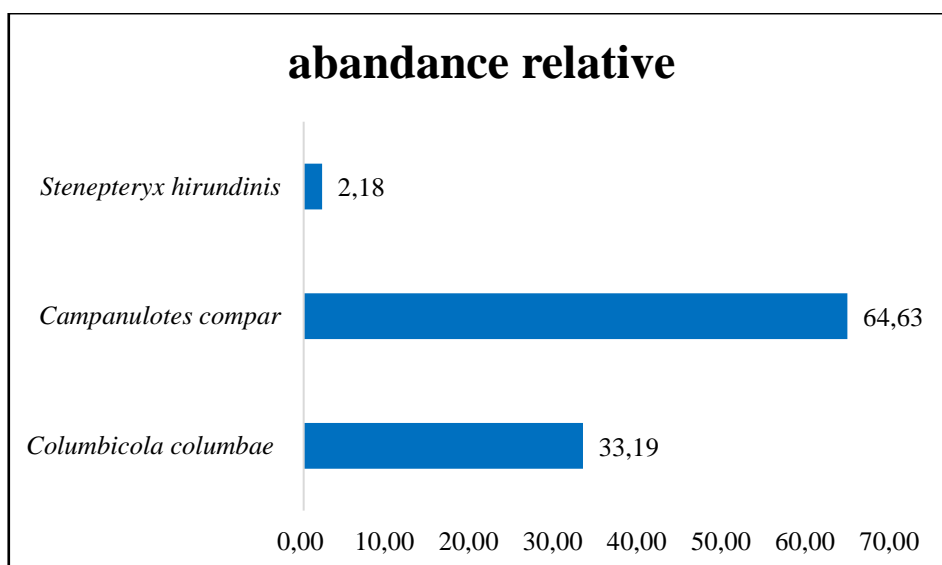


Figure 21 : Abondance relative, des espèces ectoparasitaires, calculée pour la population des pigeons bisets étudiée.

L'espèce ectoparasitaire dominant dans la population des pigeons bisets étudiée et la mieux représentée est celle de les poux, *Campanulotes compar* avec 64.63 % de la totalité du suivie par : *Columbicola columbae* avec 33.19%, L'autre ectoparasite représente un pourcentage moins de 3% pour l'espèce *Stenepteryx hirundinis* .

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

Les résultats de calcul de ce paramètre sont résumés dans la figure26 :

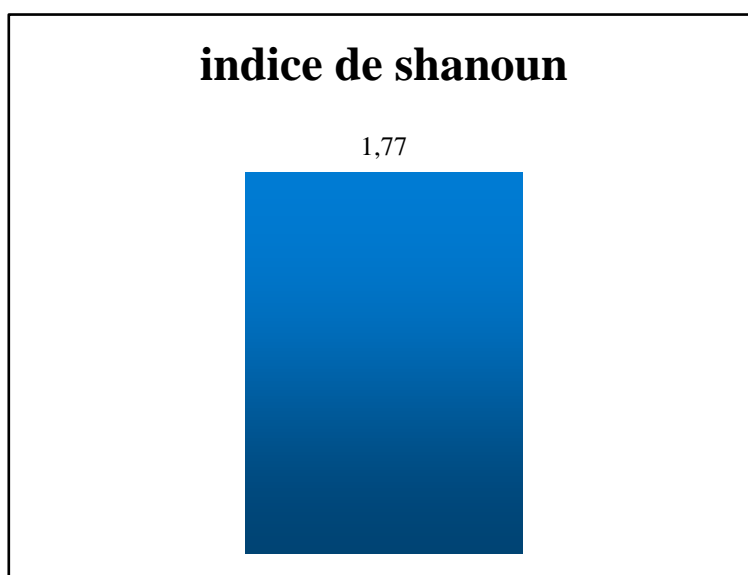


Figure 22: Indice de diversité de Shannon-Weaver calculé pour les ectoparasites des pigeons bisets étudiée.

D'après le figure 26, on constate que la diversité des ectoparasites est faible chez les Pigeon biset dans la région de Ghardaïa avec n valeurs de ($H' = 1.77$ bits)

-Indice d'Équitabilité (E)

Les résultats de calcul de ce paramètre sont résumés dans la figure27

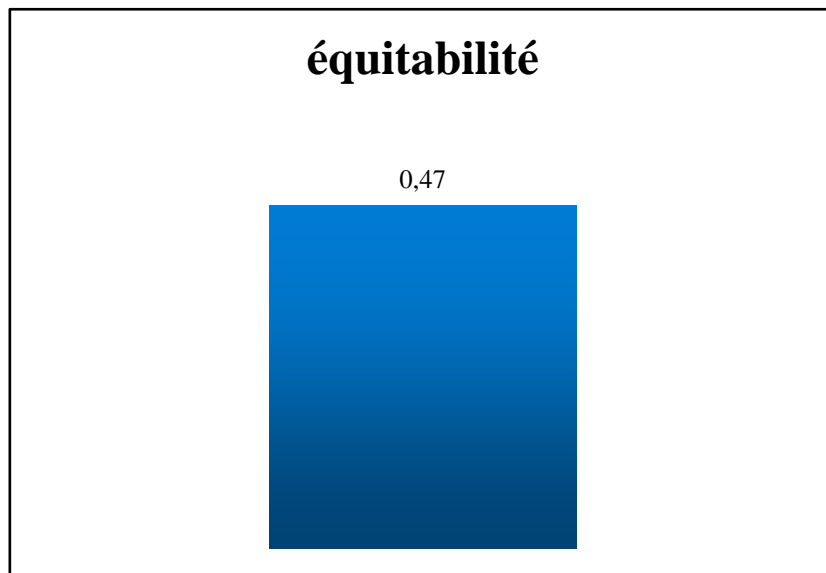


Figure 23 : Indice d'équitabilité calculé pour la population des pigeons bisets étudiée.

La valeur de l'équitabilité est 0.47, de ce fait on peut dire que la régularité est élevée et les effectifs des espèces ectoparasites recensées sont en équilibre entre eux.

1.2. Endoparasites

L'analyse des vingt échantillons de fientes collectés lors de notre étude a confirmé la présence d'endoparasites appartenant à l'embranchement des nématodes, Les espèces identifiées étaient présentes sous forme d'œufs ou d'adultes.

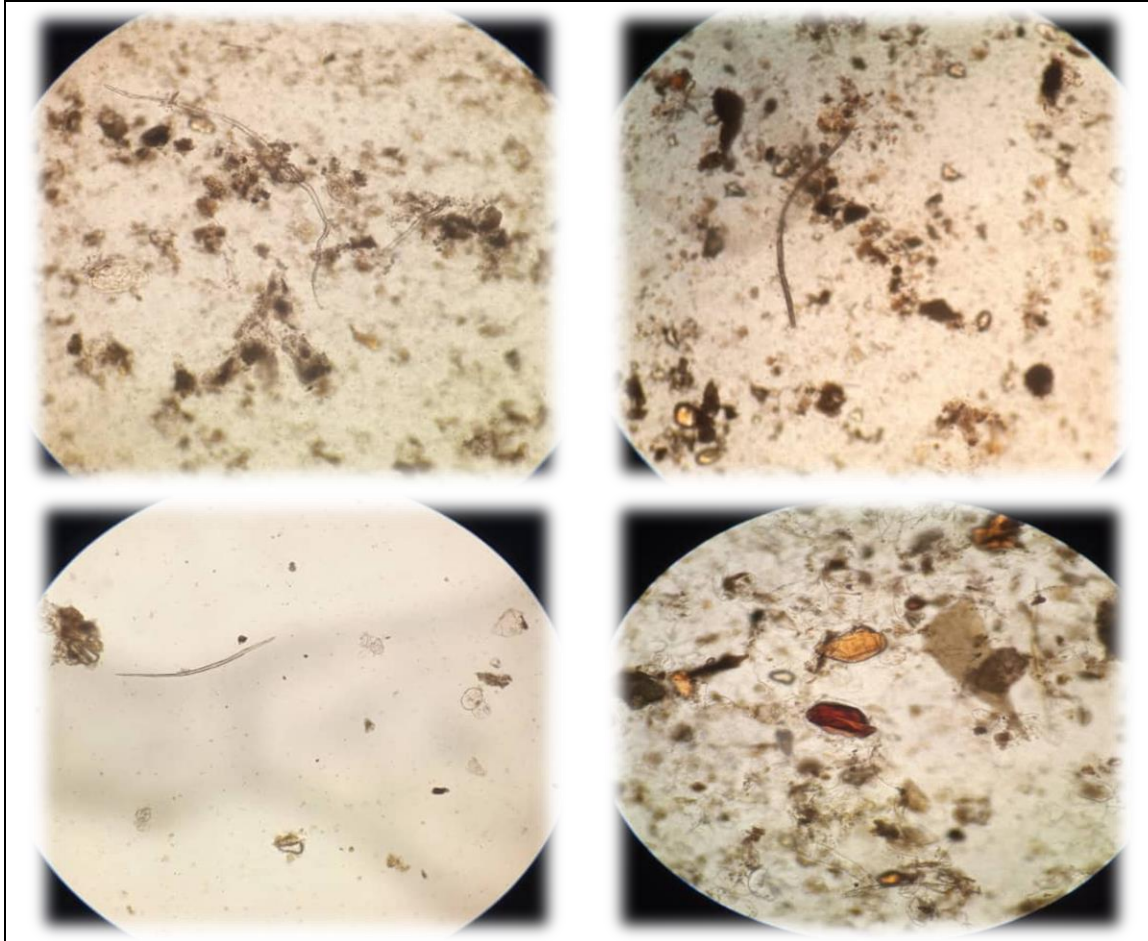


Figure28 : Nématodes Sp

2. Discussion

Après les études réalisées à travers trois régions Entissa, Thenia et l'université de Ghardaïa, nos résultats ont révélé que les pigeons biset sont infestés par deux groupes d'ectoparasites : les poux (*Columbicola columbae* et *Campanulotes compar*) qui marquent une forte prévalence avec un pourcentage de 90 % tandis que les diptères sont représentés par une seule espèce (*Stenopteryx hirundinis*), ainsi notre étude montre la présence de 10 espèces non parasitaire au niveau des nids traités.

Les résultats obtenus sont comparables avec les résultats de BENTARFA et GRINE (2022) qui est travaillé dans la même région avec des conditions écologiques similaires et sur les mêmes espèces de pigeons (*columba livia*)

Elles ont rencontré, dans son étude, 7 espèces parasitaires (ectoparasites) : 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. La classe des Insecta représente 97 % du peuplement parasitaire avec six espèces .Cependant, les Arachnida représentent avec 3 %, sont systématiquement les moins diversifiés et la classe la plus faiblement représentée par une seule espèce. Il est intéressant de constater que nous avons identifié 2 espèces parasitaires communes (*Columbicola columbae* et *Campanulotes compar*) entre nos résultats et ceux de BENTARFA et GRINE (2022).Cela suggère une certaine cohérence dans la composition de la faune parasitaire entre les deux études menées dans la région de Ghardaïa. La présence de ces espèces parasites communes renforce l'idée que ces parasites sont adaptés à l'environnement des pigeons dans la région saharienne et qu'ils sont régulièrement présents dans la population aviaire locale. Cette comparaison permet également de corroborer les résultats et de fournir une base solide pour l'étude de la faune parasitaire des pigeons dans la région de Ghardaïa.

C'est pareil pour 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 ectoparasitaires répartis sur 2 classes ; l'Arachnida et l'Insecta, Il a montré que la classe des Arachnida est la plus représentée ; 5 espèces. Par contre, les insectes sont systématiquement les plus diversifiés ; avec 3 ordres, et 4 espèces d'ectoparasites.

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). 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. La comparaison des résultats de la richesse parasitaire entre notre étude et celle de Kouidri (2013) révèle un manque d'espèces identiques, D'autre part, nous constatons une espèce identique (*Columbicola columbae*) entre nos résultats et ceux de Mesbahi (2011), Aussi c'est intéressant de constater une similarité entre nos résultats et ceux de Naoui (2017) en ce qui concerne les Diptères. Cela peut indiquer une certaine stabilité dans la présence de cette espèce de parasite dans la population de pigeons bisets dans les deux différentes régions Djelfa et Ghardaïa

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 pas identiques et cela est dû à les conditions écologiques (climatiques...etc.) différents ; c'est par rapport la situation biogéographique des deux régions d'étude.

Mekhiche et Nabi (2016) à M'Sila, ont recensé 5 espèces de poux et 2 espèces de tiques et une seule 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

Étant donné que les études sur les parasites de l'avifaune en Algérie sont rares, notre étude sur les parasites du pigeon biset (*Columba livia*), est en effet importante car elle contribue à la compréhension de la diversité parasitaire dans cette espèce spécifique. , il est crucial de comprendre les parasites qui affectent ces oiseaux pour mieux évaluer leur santé et leur conservation .Cette étude a pour recenser le peuplement faunistique parasitaire , de cet espèce.

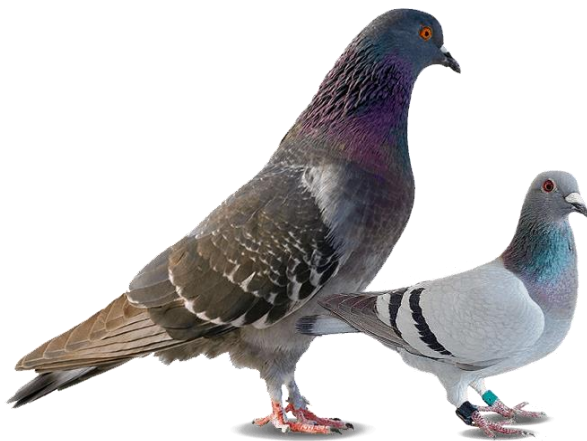
En réalité, le pigeon biset (*Columba livia*) n'est pas considéré comme l'espèce la plus menacée au monde au sein de la famille des Columbidae. Au contraire, le pigeon biset est une espèce courante et répandue dans de nombreuses régions urbaines et rurales à travers le monde. En raison de son adaptation à l'environnement urbain, il est souvent considéré comme une espèce opportuniste et adaptable.

Les résultats obtenus de cette étude reflètent :

1. La présence de 3 espèces parasites dans les corps des pigeons bisets avec des portions différentes, qui sont (*Columbicola columba et Campanulotes compar*), et *Stenopteryx hirundinis*) et 10 espèces non parasites dans leurs nids.
2. L'espèce ectoparasitaire la plus abondante est celle des *Campanulotes compar* avec un nombre de 296 individus.
3. Les 10 espèces du peuplement non parasite sont répartir sur 2 ordres (coleoptera et dipterea), où l'ordre de coleoptera représente environ 90 % du peuplement non parasite rencontré et la plus représentative. Cependant, les dipterea représentent que 10% de la population, sont systématiquement les moins diversifiés et l'ordre le plus faiblement où elle est représentée par une seule espèce.
4. La présence d'œufs ou d'adultes de nématodes dans les échantillons de fientes indique une infection parasitaire active chez les pigeons bisets étudiés.



Références bibliographiques



Références bibliographiques

- **ABDESSAMED A., 2018** Identification des ectoparasites et des endoparasites chez le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) dans la région de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Parasitologie. OUM EL BOUAGHI.163p.
- **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
- **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.
- **ANOFEL., 2014** Association française des enseignants de parasitologie et mycologie. 2014.
- **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.
- **Barroca M., (2005)**. Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif. Thèse Doctorat, Univ. Bourgogne, France, 173 p.
- **BAZIZ-NEFFAH F., BITAM I., KERNIF T., BENELDJOUZI A., BOUTELLIS A., BERENGER J M., ZENIA S., DOUMANDI S., 2015** Contribution à la connaissance des ectoparasites d'oiseaux en Algérie. Article in Bulletin de la Société Zoologique de France. Bull. Soc. Zool. Fr., 2015, 140 (2) : pp 81-98.
- **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.
- **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.
- **Biad, R. (2022)**. Écologie du peuplement avien dans la Vallé du Mzab (Ghardaïa, Sahara algérien) Thèse de Doctorat .Écologie. Guelma.12p.
- **Bowman D.D. (2014)**. Diagnostic parasitology In: Georgi's Parasitology for veterinarians.10ème edition. Sunder company, London, 293-405

- **CHEHMA A.**, 2004- Étude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien : cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doct. Univ. Badj. Mokhtar. Annaba. 198 p.
- **CHEHMA A.**, 2011- Le Sahara en Algérie, situation et défis. Séminaire sur « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb ». Université Kasdi Merbah - Ouargla-Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011.
- **CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJAJI F. et ROUABEH L.**, 2005- Étude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du Sud- Est algérien. Science planétaire / Sécheresse .Vol. 16 (4), pp. 275-285
- **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,
- **DJELIL H., 2012** Ectoparasitisme et parasitisme du poulet de ferme (*gallus gallus domesticus*, linnaeus 1758) dans la région d'Oran. Écologie biodiversité des parasites. Université d'Oran. Oran.189p.
- **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.
- **GASSEM-HAFIRASSOU N., 2014** Introduction à la parasitologie
- **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., Beaucournu J.C., (1987).** Ectoparasites des oiseaux en Bretagne 111 – *Ixodoidea*. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol., numéro spécial : 73-81.
- **Heinzel H., Fitter R., Parslow J., (1992).** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 319 p

- **Kaouachi N., (2010).** Contribution à l'étude de la biodiversité et la bioécologie des parasites des poissons dans le littoral Est Algérien. Thèse de doctorat. Fac. Sci. Mer. Univ. Badji Mokhtar, Annaba, 246 p.
- **KHENE B., 2007-** *Caractérisation d'un agro système Oasien – Vallée du M'Zab et Guerrara (wilaya de Ghardaïa).* Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger.173 p
- **KHENE B., 2013-** *Dynamique des systèmes de production phoénicoles et promotion de la filière « dattes » : perspectives de développement - Cas de la région de Ghardaïa –* Thèse de Doctorat. Univ. Kasdi Merbah. Ouargla. 243p.
- **KUHNELT W., 1969 -** *Écologie générale.* Ed. Masson et Cie, Paris, 359 p. 212
- **LAMOTTE, J. & BOURLIERE, A. 1(969).** *Problèmes d'Ecologie : l'Echantillonnage des Peuplements animaux des Milieux terrestres.* Paris : Massons.
- **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).
- **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
- **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
- **MONOD T., 1992-** *Du désert. Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24.
- Monographie de la wilaya de Ghardaïa, Avril, 2022.
- **Naoui K. S., (2018).** Contribution à l'inventaire des parasites externes et internes des *Columbidae* à Messâad et Hassi Bahbah (Djelfa).
- **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.
- **OZENDA P., 1991-** *Flore de Sahara.* 3ème Ed. (C.N.R.S.), Paris, 662 p.
- **Pearce, F. and Crivelli A.J (1994).** *Characteristics of Mediterranean Wetlands*

MedWet / Tour du Valat, Publications, France.p90.

- **Pearce, F. and Crivelli A.J** (1994). *Characteristics of Mediterranean Wetlands* *MedWet* / Tour du Valat, Publications, France.p90.
- **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
- **Ramade F., (2003)**. *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, p689
- **RAMADE, F.** (1984). *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 pages.
- **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.
- **SALIFOU S., NATTA Y.A., ODJO A.M. et PANGUI L.J., 2008** – Arthropodes ectoparasites du dindon (*Meleagris gallopavo*) dans le nord-ouest du Bénin. *Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 61 (3-4) : 185-189.
- **SEVILA J., 2015** Relation entre comportement spatial et parasitisme chez le chevreuil en milieu anthropisé.thèse.Doc.Sevab.toulouse.
- **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.
- **Weesie P.D.M. Belemsobgo U. (1997)**.Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina faso). *Alauda*, 65 (3) : 263-278
- **WHITE F., 1986-** *La Vegetation de L'Afrique (The Vegetation of Africa)-* Ed IRD, Paris, 384 p.
- **Zajac A. L., Goldman Y. E., Holzbaur E. L. F. and Ostap E. M. (2013)**. Local cytoskeletal and organelle interactions impact molecular-motor-driven early endosomal trafficking. *Cur. Biol.* 23, 1173-1180. 10.1016/j.cub.2013.05.