



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziane Achour – Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de Biologie

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Parasitologie
Option : Parasitologie

Thème

Contribution à l'identification des ectoparasites et des endoparasites prélevés sur le Pigeon biset *Columba livia* (Gmelin, 1789) et la caille des blés *Coturnix coturnix* (Linné, 1758) à Djelfa, El Maalba et Aïn El Bell

Présenté par : M^{lle} LARIBI Hanane
M^{me} LAHOUEL Zaineb

Devant le jury :

Président :	M. AIT BELKACEM A.	Maître de Conférences A (Univ. Djelfa)
Directeur de mémoire :	M. SOUTTOU K.	Professeur (Univ. Djelfa)
Co-directeur	M. LAATAMNA A.	Maître de Conférences A (Univ. Djelfa)
Examineurs :	M ^{me} KHELLAF N.	Maître de Conférences B (Univ. Djelfa)
	M ^{me} DELLOULI S.	Maître Assistante A (Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord, la plus grande gratitude va au généreux Allah, qui nous a donné la force d'accomplir cette étude.

*Ensuite, la reconnaissance unique et le plus profond respect devraient aller à notre promoteur, Professeur **SOUTTOU Karim**, grâce à lui, cette thèse n'aurait jamais été réalisée sans son aide considérable, ses conseils avisés, ses critiques perspicaces, sa patience et orientation, ses encouragements, pour cela, nous lui en suis reconnaissant.*

*Nous remercions aussi le Docteur **LAATAMNA Abdelkarim MCA** co-directeur de ce mémoire, pour ses conseils, toujours présent avec nous en cas de besoins.*

*Nous voulons remercier aussi les membres du jury pour avoir accepté d'examiner notre travail. En commençant par le président **M. AIT BELKACEM A. MCA** et les deux examinatrices **M^{le} KHELLAF N. MCB** et **M^{me} DELLOULI S. MAA**.*

Nous remercions aussi tous les membres de l'équipe du laboratoire de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et toute l'équipe de la bibliothèque de la Faculté pour leurs aides.

Nous voudrions également exprimer mes sincères remerciements à tous les enseignants pour leurs conseils et leur dévotion totale à nous enseigner.

Enfin, je remercie chaleureusement toute ma famille et mes amis qui ont contribué de près ou de loin pour leur aide et soutien.

M^{lles} LARIBI Hanane et LAHOUEL Zaineb

Sommaire

Liste des abréviations	C
Liste des figures	D
Liste des tableaux	E
Introduction	1
Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude	4
1.1. – Caractéristiques géographiques des régions d'étude	5
1.1.1. – Caractéristiques géographiques de la région de Djelfa et El Maâlba	5
1.1.2. – Caractéristiques géographiques de la région d'Ain El Bell.....	5
1.2. – Caractéristiques climatiques de la région d'étude	7
1.2.1. – Températures	7
1.2.2. – Précipitations	8
1.3. – Synthèse des données climatiques :	11
1.3.1. – Diagramme pluviothermique de Gaussen	11
1.3.2. – Climagramme d'Emberger	11
1.4. – Le parasitisme	14
1.4.1. – Définition.....	14
1.4.2. – Différents types de parasitismes	14
1.4.3. – Impact des parasites sur leurs hôtes	14
1.4.4. – Réaction de l'hôte envers les parasites.....	16
Chapitre 2 : Matériels et méthodes	17
2.1. – Choix et description des stations d'étude	18
2.1.1. – Description de la station située dans la ville de Djelfa	18
2.1.2. – Description de la station située dans le milieu agricole à El Maâlba.....	18
2.1.3. – Description des stations situées à Ain El Bell	20
2.1.3.1. – Milieu agricole	20
2.1.3.2. – Milieu urbain.....	20
2.2. – Choix et description des modèles biologiques	20
2.2.1. – Pigeon biset <i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	20
2.2.2. – Caille des blés <i>Coturnix coturnix</i>	20
2.3. – Méthodes utilisées sur le terrain	23
2.3.1. – Collecte des ectoparasites sur les adultes	23
2.3.2. – Collecte des fientes	24
2.4. – Méthodes utilisées au laboratoire	25
2.4.1. – Méthode d'identification des ectoparasites récoltés	25
2.4.2. – Méthode d'analyse des fientes pour la recherche des endoparasites	26
2.5. – Exploitation des résultats par les indices écologiques	26
2.5.1. – Abondance relative des espèces ectoparasites.....	26
2.5.2. – Indice de diversité de Shannon-Weaver	28
2.5.3. – Indice d'équitabilité	28
2.6. – Exploitation des résultats par la prévalence	28
Chapitre 3 : Résultats sur les parasites externes et internes du Pigeon biset et de la Caille des blés recensés à Djelfa et à Ain El Bell.....	29
3.1. – Résultats sur les endoparasites recensés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell	30
3.1.1. – Inventaire des endoparasites recensés sur la population du Pigeon biset	30
3.1.2. – Inventaire des endoparasites recensés sur la population de la Caille des blés	30
3.1.3. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme (en %) des endoparasites du Pigeon biset... et la Caille des blés	32

3.1.3.1. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme des endoparasites chez le Pigeon biset.....	32
3.1.3.2. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme des endoparasites chez la Caille des blés.....	33
3.2. – Résultats sur les ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset.....	33
3.2.1. – Inventaire des ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset.....	33
3.2.2. – Abondance relative des ectoparasites récoltés sur le Pigeon biset.....	34
3.2.2.1. – Abondance relative des espèces ectoparasites récoltées sur le Pigeon biset.....	34
3.2.2.2. – Abondance relative des espèces ectoparasites récoltées sur le Pigeon biset à Ain El Bell.....	36
3.2.3. – Indice de diversité, diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés sur le Pigeon biset.....	37
Chapitre 4 : Discussion sur les parasites externes et internes du Pigeon biset et de la Caille des blés à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell.....	39
4.1. – Discussion sur les endoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés.....	40
4.2. – Discussion sur les ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset.....	41
Conclusion et perspectives.....	43
Références bibliographiques.....	46
Annexe 1 : Données climatiques de la région de Djelfa (2008-2018).....	53
Résumés.....	56

Liste des abréviations

A.R. : abondance relative

C : Celsius

Cm : centimètre

E : indice d'équitabilité

Fig. : figure

Ha : hectare

Gr : grossissement

H' : indice de diversité de Shannon-Weaver

H'max : indice de diversité maximale

H1 : hôtes examinés

H2 : hôtes infestés

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

P : prévalence

O.N.M. : Office National de Météorologie

Q₃ : Quotient pluviométrique d'Emberger

% : pourcentage

T : Température

I.N.C.T : Institut National de Cartographie et de Télédétection

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique des régions d'étude	6
Figure 2 : Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude.....	10
Figure 3 : Diagramme pluviothermique de Gaussen de la région de Djelfa (2008-2018)	12
Figure 4 : Diagramme pluviothermique de Gaussen de la région d'Ain El Bell (2008-2018)	13
Figure 5 : Place de la région de Djelfa et d'Ain El Bell dans le climagramme d'Emberger (2008-2018).....	15
Figure 6 : Vue générale du milieu urbain de Djelfa.....	19
Figure 7 : Vue générale du milieu agricole d'El Maâlba	19
Figure 8 : Vue générale de la station située à Ain El Bell (Milieu agricole).....	21
Figure 9 : Vue générale de la station située à Ain El Bell (Milieu urbain)	21
Figure 10 : Le Pigeon biset <i>Columba livia</i>	22
Figure 11 : Caille des blés <i>Coturnix coturnix</i>	22
Figure 12 : Les différentes étapes de recherche des ectoparasites sur le Pigeons biset	24
Figure 13 : Observation de l'échantillon sous un microscope optique (Gr. : x400)	27
Figure 14 : Les espèces d'endoparasites recensées chez le Pigeon biset et la Caille des blés à Djelfa et Ain El Bell	31
Figure 15 : Les espèces d'ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell.....	35

Liste des tableaux

Tableau 1 – Variations des températures mensuelles enregistrées entre 2008 et 2018 à Djelfa	7
Tableau 2 – Variations des températures mensuelles enregistrées entre 2008 et 2018 à Ain El Bell.....	8
Tableau 3 – Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa (2008-2018)	8
Tableau 4 – Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ain El Bell (2008-2018)	9
Tableau 5 – Nombre d’individus examinés de chaque espèce d’oiseaux dans les différentes stations d’étude	23
Tableau 6 – Nombre de fientes des oiseaux récoltées dans les deux stations d’étude	25
Tableau 7 – Liste des espèces endoparasites recensées dans la matière fécale du Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell dans deux milieux (urbain et agricole)	30
Tableau 8 – Liste des espèces endoparasites recensées dans la matière fécale de la Caille des blés à El Maâlba et à Ain El Bell dans deux milieux (urbain et agricole).....	32
Tableau 9 – Prévalence des espèces endoparasites recensés chez le Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell	32
Tableau 10 – Prévalence des espèces endoparasites recensées chez la Caille des blés à El Maâlba et Ain El Bell	33
Tableau 11 – Liste des espèces ectoparasites recensées chez les Columbides à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell	34
Tableau 12 – Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba	36
Tableau 13 – Abondance relative des ectoparasites recensés chez le Pigeon biset à Ain El Bell.....	36
Tableau 14 – Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba	37
Tableau 15 – Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Ain El Bell.....	38

Introduction

Introduction

L'écologie parasitaire des oiseaux sauvages avait été largement négligée en Algérie, mais aujourd'hui elle est une discipline en plein développement. Les écologistes sont de plus en plus conscients de multiples façons dont les parasites peuvent avoir un impact significatif dans les processus de régulation des populations-hôtes et de leur impact sur l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes (BAZIZ-NEFFAH *et al.*, 2015) et même l'étude des interactions des organismes avec leurs environnements abiotique et biotique profitera de cette diversité d'interactions et trouvera en nature une source inépuisable de terrains d'étude (CORNUAULT, 2012).

Les oiseaux sauvages font partie des animaux qui ont un impact négatif loin d'être négligeable sur la santé de l'Homme. Ils sont considérés comme un réservoir et vecteurs de pathologies d'origines bactériennes (Salmonellose, Tuberculose..), virales (la grippe aviaire..) et parasitaires (Cryptosporidiose, Giardiose, Filariose..) (ABED *et al.*, 2014). Les pigeons sont considérés comme un grave problème de santé pour les êtres humains. Ces derniers sont infectés par inhalation de la poussière fécale des oiseaux de cage ou des sites qui ont été contaminés par des matières fécales sèches et de l'urine des oiseaux (TIETZ MARQUES *et al.*, 2007).

Le pigeon biset (*Columbia livia*) est un oiseau de la famille des Columbidae, espèce cosmopolite (BELGUERMI, 2011). Le pigeon biset est un animal commensal de l'homme depuis les temps anciens. Aujourd'hui, il est l'exemple même de l'animal libre de proximité en milieu urbain (BELGUERMI, 2011). La principale crainte liée à la présence intensive de pigeons en villes est que les pigeons peuvent être porteurs de maladies transmissibles à l'homme (MESBAHI, 2011).

Parmi les études réalisées sur les parasites du Pigeon biset à travers le monde nous citons ceux de SAIKIA *et al.* (2017) en Inde, de BELGUERMI (2011) en France, de BROOK et BRIKHED (1991) en Angleterre, de BLANCHARD (2001) au Québec (Canada), de TIETZ MARQUES *et al.* (2007) au Brésil, de PAPINI *et al.* (2011) en Italie et de BENAZZOUZ *et al.* (1997) au Maroc. Par ailleurs en Algérie peu d'études ont été réalisées, parmi ces travaux nous citons ceux d'ABED *et al.* (2014), de MESBAHI (2011), de MEKHELLET et HADJAB (2015), de NAOUI (2018), de BENDJOUDI *et al.* (2018).

La Caille des blés (*Coturnix coturnix*) est le plus petit Gallinacé européen, est un oiseau discret. Les cailles sont largement distribuées en Europe, en Afrique et en Asie où ils sont considérés comme une espèce migratrice appartient à la famille des Phasianidae. La caille vit

dans des milieux ouverts où la végétation herbacée est assez haute (MANGIN et PAUL, 2011). La caille des blés est l'hôte privilégié des systèmes agricoles céréaliers (MUR, 1994). Parmi les études réalisées sur les parasites de la caille de blé à travers le monde nous citons ceux de DAVIS *et al.* (1964) en Europe, de MUR (1994) en France, de BAUDHUIN (2003) à Toulouse en France. Au Maroc, nous citons les travaux d'ICHEN *et al.* (2016), de RGUIBI (2010) et de SAAD (2014). Par ailleurs les études réalisées sont rares, mise à part le travail de BENSALLAH (2016), peu d'information sont données sur les parasites de la caille des blés. Notre étude a pour objectif de faire un inventaire des endoparasites à partir de la matière fécale du Pigeon biset et de la Caille des blés et des ectoparasites vivant dans le corps de ces deux espèces. Cette étude a été entamée dans trois milieux à Djelfa, l'un est situé à Ain El Bell, l'autre El Maâlba et la ville de Djelfa.

Le présent mémoire s'articule sur quatre chapitres. Dans le premier chapitre les deux régions d'étude choisies sont présentées. Dans le deuxième chapitre les stations choisies sont décrites, puis les méthodes de prélèvement et d'analyse des endoparasites et des ectoparasites sont détaillées, par la suite sont données les indices écologiques et parasitaires utilisés. Le troisième chapitre regroupe les résultats obtenus. Ces derniers sont discutés dans le quatrième chapitre. Enfin, une conclusion assortie de perspectives clôture ce travail.

Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude

Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude

Dans ce qui va suivre la situation géographique de la région de Djelfa, d'El Maâlba et celle d'Ain El Bell sont présentées, puis les caractéristiques climatiques sont traitées. Par la suite la synthèse des données climatiques est développée. Enfin quelques notions sur le parasitisme sont traitées.

1.1. – Caractéristiques géographiques des régions d'étude

Dans cette partie sont développées les caractéristiques géographiques de Djelfa, d'El Maâlba et celle d'Ain El Bell.

1.1.1. – Caractéristiques géographiques de la région de Djelfa et El Maâlba

La région de Djelfa (34° 41' N, 3° 15' E) se situe à 300 km au Sud d'Alger. La région d'étude va précisément depuis Djelfa située au sud près du flanc septentrional de l'Atlas saharien et El Maâlba à l'Est (34° 42' N, 3° 22' E). Elle se trouve à une altitude de 1.180 m. Elle occupe la région centrale du territoire steppique national (Fig. 1). La région d'étude est une zone de la dépression des Ouled Naïl. Elle est formée de petites plaines dont les plus importantes sont celles de Maâlba et de Mouilah à l'Est de la ville de Djelfa. La partie haute est constituée de la chaîne montagneuse d'Ouled Nail. Cette chaîne est formée des principaux monts qui sont le "Djebel Sénalba, Djebel Azrag, et Djebel Zergga".

1.1.2. – Caractéristiques géographiques de la région d'Ain El Bell

La région d'Ain El Bell (34° 21' N, 3° 13' E) se situe à 38 km au Sud du chef-lieu de la wilaya de Djelfa, d'une superficie de 536,44 km² soit 1,66 % de la superficie totale de la wilaya. La région d'Ain El Bell est située à 992 m d'altitude. Elle est limitée au Nord par Djelfa, à l'Ouest par Taâdmit, Benyagoub et Zaâfrane, à l'Est par Zaccar et au Sud par Deldoul (Fig. 1).



Echelle : 1/1.000000

(I.N.C.T., 1990)

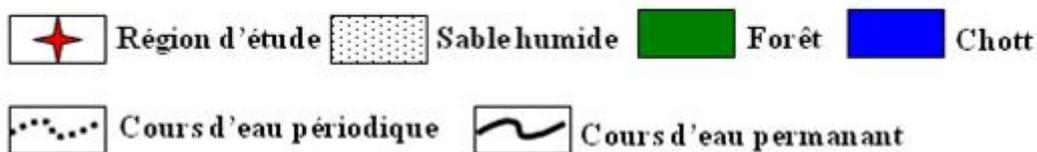


Figure 1 : Situation géographique des régions d'étude

1.2. – Caractéristiques climatiques de la région d'étude

Dans ce qui suit sont traités les facteurs abiotiques des régions d'étude, en premier sont données les températures, après les précipitations sont exposées.

1.2.1. – Températures

La température est l'élément du climat le plus important (DAJOZ, 2000), car elle Contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la Totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

Les valeurs de la température mensuelle minimale, maximale et la moyenne enregistrées durant la période 2008-2018 sont consignées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Variations des températures mensuelles enregistrées entre 2008 et 2018 à Djelfa

Temp.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m (°C)	1,14	1,01	4,15	6,93	11,32	15,31	20,29	18,81	15,31	10,87	5,40	1,44
M (°C)	10,06	10,54	14,60	19,57	24,10	29,63	35,20	33,58	27,43	21,56	14,45	10,92
Moy. (°C)	5,60	5,78	9,38	13,25	17,71	22,47	27,75	26,19	21,37	16,22	9,93	6,18

(O.N.M. Djelfa, 2008-2018)

M : moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : moyenne mensuelle des températures minima en °C.

Moy. : moyenne mensuelle des températures en °C.

D'après le tableau 1, le mois le plus froid est celui de janvier avec une température moyenne égale à 5,60 °C. Tandis que le mois le plus chaud et sec est celui de juillet avec une température moyenne égale à 27,75 °C.

Les températures de chaque mois enregistrées pendant la période (2008-2018) sont corrigées en fonction de l'abaque de SELTZER (1946). D'après cet auteur la température diminue avec l'augmentation de l'altitude. Pour ajuster les températures d'une région donnée par rapport à une autre. SELTZER (1946) préconise l'emploi de coefficients de correction. Les températures minima diminuent de 0,4 °C et les températures maxima de 0,7 °C pour chaque élévation d'altitude de 100 m.

Les calculs sont effectués en tenant compte du fait que la station météorologique de Djelfa se situe à 1.180 m d'altitude et la région d'Ain El Bell se trouve à 992 m.

Les calculs sont faits pour les températures minima de la manière suivante :

$$\begin{array}{l}
 100 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow 0,4^{\circ}\text{C} \\
 188 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow X
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100 \text{ m de dénivellation} \\ 188 \text{ m de dénivellation} \end{array}} \right\} X = 0,75^{\circ}\text{C}.$$

Ainsi, chaque valeur des températures minima, $0,75^{\circ}\text{C}$. est ajouté.

De même les calculs sont faits pour les températures maxima :

$$\begin{array}{l}
 100 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow 0,7^{\circ}\text{C} \\
 188 \text{ m de dénivellation} \longrightarrow X
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} 100 \text{ m de dénivellation} \\ 188 \text{ m de dénivellation} \end{array}} \right\} X = 1,31^{\circ}\text{C}$$

A chaque valeur des températures maxima, $1,31^{\circ}\text{C}$ sont ajoutés.

Les températures moyennes sur 11 ans de 2008 à 2018 sont regroupées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Variations des températures mensuelles enregistrées entre 2008 et 2018 à Ain El Bell

Temp.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m ($^{\circ}\text{C}$)	2,75	0,83	5,85	8,25	15,85	15,85	22,45	17,65	17,15	9,95	6,15	2,85
M ($^{\circ}\text{C}$)	12,51	10,81	15,51	19,21	22,31	29,91	37,61	30,81	28,91	19,91	14,91	14,41
Moy. ($^{\circ}\text{C}$)	7,63	5,82	10,68	13,73	19,08	22,88	30,03	24,23	23,03	14,93	10,53	8,63

(O.N.M. Djelfa, 2008-2018)

M : moyenne mensuelle des températures maxima en $^{\circ}\text{C}$.

m : moyenne mensuelle des températures minima en $^{\circ}\text{C}$.

Moy. : moyenne mensuelle des températures en $^{\circ}\text{C}$.

Selon le tableau 2, le mois le plus froid est celui de février avec une température moyenne égale à $5,82^{\circ}\text{C}$. Tandis que le mois le plus chaud et sec est celui de juillet avec une température moyenne égale à $30,03^{\circ}\text{C}$.

1.2.2. – Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes (RAMADE, 1984).

Les valeurs mensuelles de la pluviométrie de Djelfa enregistrées durant la période 2008-2018 sont reportées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Djelfa (2008-2018)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P moy. (mm)	25,05	27,20	30,05	30,59	29,39	22,72	9,71	25,33	34,27	31,15	18,38	19,16

(O.N.M. Djelfa, 2008-2018)

Les précipitations enregistrées durant la période 2008-2018 à Djelfa montrent une irrégularité dans la distribution mensuelle de la pluviométrie. Le mois le plus pluvieux est avril avec 30,59 mm. Par contre le mois le plus sec est juillet caractérisé par une pluviométrie de 9,71 mm. Le cumule annuel des pluviométries est de 302,98 mm.

Les précipitations mensuelles de la région d'Ain El Bell sont corrigées en fonction des relevés dans la station météorologique de Djelfa grâce à l'abaque de SELTZER (1946).

Selon le dernier auteur cité, l'étude de la carte des pluies montre que la répartition des précipitations en Algérie suit trois lois :

- La hauteur de la pluie augmente avec l'altitude ;
- Le niveau des précipitations s'élève de l'ouest vers l'est ;
- L'importance des pluies se réduit au fur et à mesure qu'on s'éloigne du Littoral.

Par rapport à la courbe 3 de la figure 2, l'écart des chutes météorologiques est de 30 mm entre la région d'Ain El Bell et celle de Djelfa.

L'accroissement mensuel au niveau des précipitations est donné par la formule suivante :

$$A = \frac{N_i \times X}{B}$$

A : Accroissement de la pluie par mois

N_i : Valeur à ajouter à chaque mois

B : Valeur de précipitation de chaque mois

X : Total des précipitations pour l'année en question

Les moyennes des précipitations mensuelles corrigées durant la période 2008-2018 sont reportées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Ain El Bell (2008-2018)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
P moy. (mm)	22,17	24,54	27,19	27,75	26,40	20,38	8,77	22,95	31,15	28,07	16,53	17,09

(O.N.M. Djelfa, 2008-2018)

Les précipitations enregistrées durant la période 2008-2018 à Ain El Bell montrent une irrégularité dans la distribution mensuelle de la pluviométrie. Le mois le plus pluvieux est septembre avec 31,15 mm. Par contre le mois le plus sec est juillet caractérisé par une pluviométrie de 8,77 mm. Le cumule annuel des pluviométries est de 272,98 mm.

**Précipitations
(mm)**

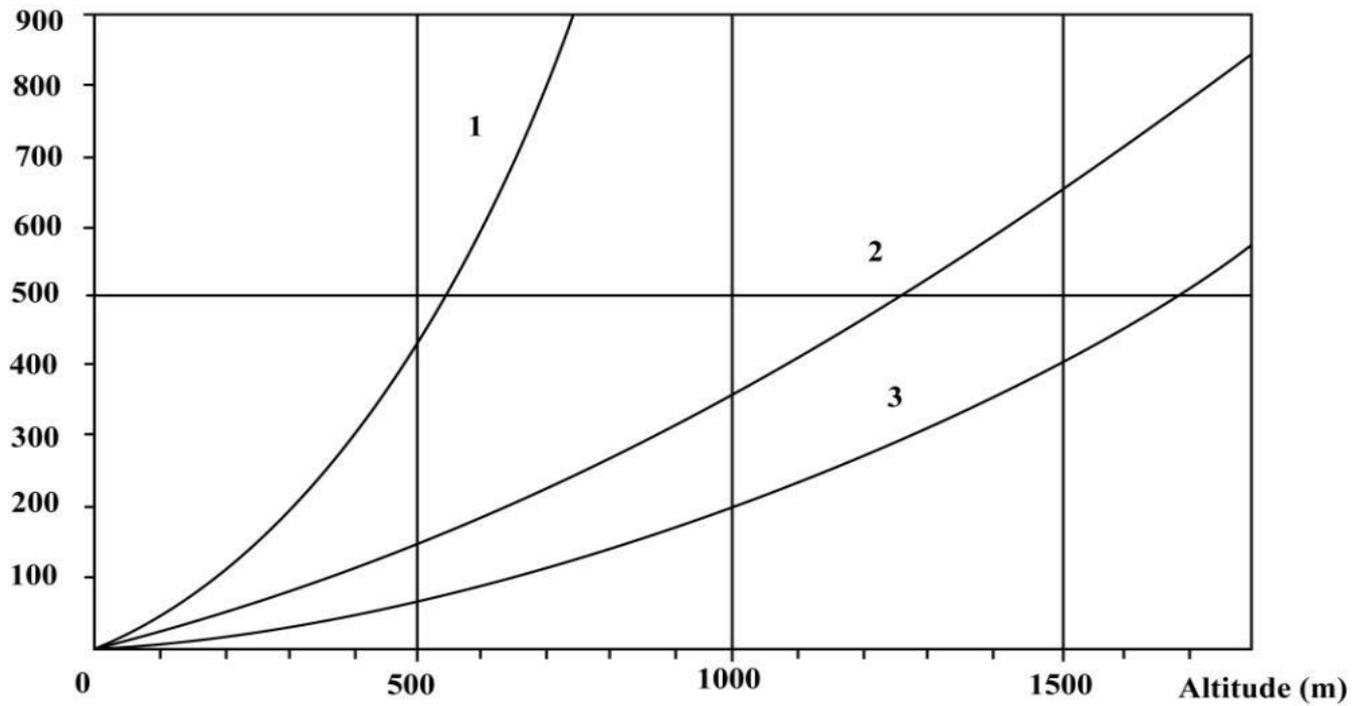


Figure 2 : Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude

Courbe 1 : Littorale

Courbe 2 : Atlas tellien, département Algérois et constantinois

Courbe 3 : Atlas tellien, département oranais, Hautes plaines, Atlas saharien et Sahara

1.3. – Synthèse des données climatiques :

La synthèse des données climatiques est faite d'une part grâce au diagramme pluviothermique de Gaussen et de d'autre part au climagramme d'Emberger.

1.3.1. – Diagramme pluviothermique de Gaussen

BAGNOULS et GAUSSEN (1980) considèrent le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en millimètre y sont inférieures au double de la température moyenne en degré Celsius (°C). Il préconise l'usage très parlant d'un diagramme pluviothermique tracer pour un lieu est obtenu en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures. L'échelle des précipitations est doublée par rapport à celui des températures (DAJOZ, 1975).

Le diagramme ombrothermique de la région de Djelfa montre l'existence de deux période l'une humide qui dure plus de 4 mois et demi qui s'étale de janvier jusqu'à avril et une autre au mois qui dure 15 jours de décembre. Tandis que la période sèche elle dure 7 mois et demi du mois d'avril jusqu'à la mi-décembre (Fig. 3). Le diagramme ombrothermique de la région d'Ain El Bell montre l'existence de deux périodes l'une humide de trois mois et demi, de janvier jusqu'à la mi-mars et l'autre sèche de 9 mois et demi qui s'étale de la mi-mars jusqu'au décembre (Fig. 4).

1.3.2. – Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger permet la classification des climats méditerranéens (RAMADE, 2003). Ceux-ci sont caractérisés par des saisons thermiques nettement tranchées et par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche (DAJOZ, 2000). Le quotient pluviométrique d'Emberger Q_3 est exprimé par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 P / M - m \text{ (STEWART, 1969)}$$

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm ;

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ;

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

Le quotient de la région de Djelfa est égal à 29,70 pour une période qui s'étale sur 11 ans, de 2008 à 2018. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on constate que la région de Djelfa se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 5).

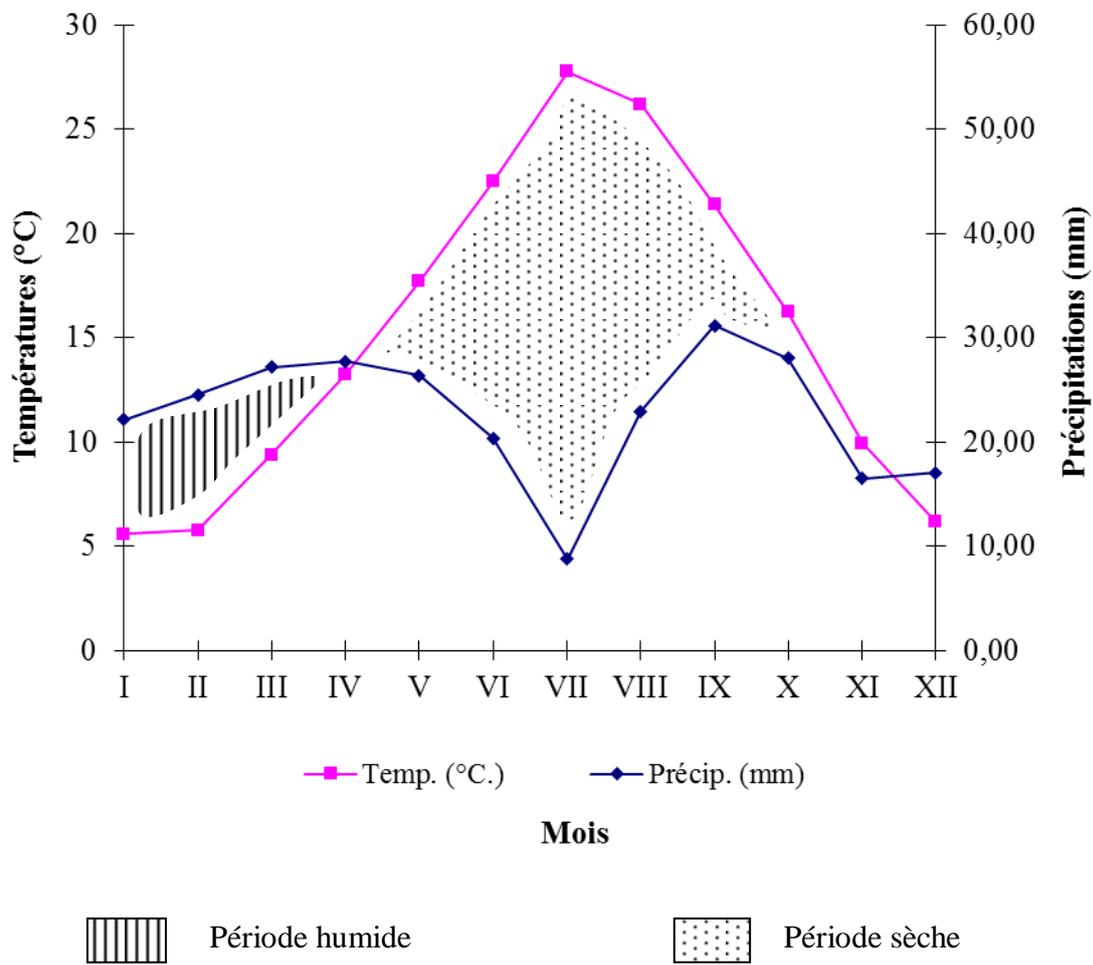


Figure 3 : Diagramme pluviothermique de Gausсен de la région de Djelfa (2008-2018)

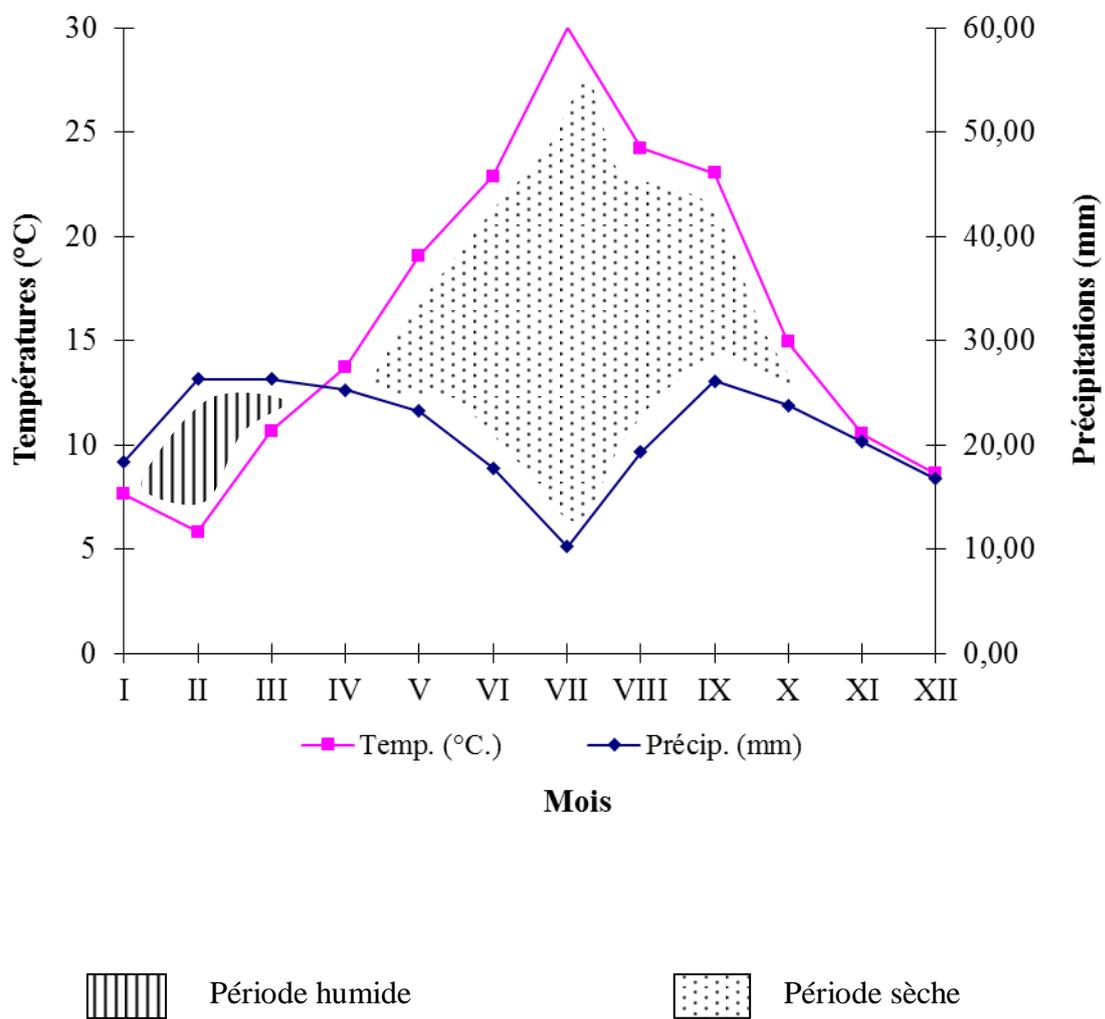


Figure 4 : Diagramme pluviothermique de Gausson de la région d'Ain El Bell (2008-2018)

Le quotient de la région d'Ain El Bell est égal à 26,34 pour une période qui s'étale sur 11 ans, de 2008 à 2018. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on constate que cette région se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 5).

1.4. – Le parasitisme

1.4.1. – Définition

Le parasitisme est un contact particulier entre deux êtres vivants : le parasite et son hôte (ANOFEL, 2014). Tous les êtres vivants sont concernés par le parasitisme en tant qu'hôte ou parasite (SELOSSE et JOYARD, 2019). C'est une interaction durable entre deux organismes d'espèces différentes dont l'un tire bénéfice (le parasite) au détriment de l'autre (l'hôte). (MOUGOU HAMDANE, 2009).

1.4.2. – Différents types de parasitismes

Une distinction est faite entre les micro-parasites (virus, bactéries, protistes) et les macroparasites (métazoaire, helminthe, arthropodes...). Une seconde distinction peut être faite au niveau de la localisation du parasite par rapport à l'hôte. Nous distinguons ainsi :

- les ectoparasites qui vont rester à la surface de l'hôte,
- les endoparasites qui seront internalisés et qui vivront à l'intérieur de l'organisme hôte, voire même à l'intérieur d'une cellule de leur hôte, et pour lesquels nous parlerons de parasites intracellulaires (MICHALAKIS, 2018).

Enfin une dernière distinction est faite en fonction du niveau de dépendance à l'hôte, on distingue ainsi :

- les parasites obligatoires qui nécessitent un hôte pour accomplir tout ou une partie de leur développement,
- les parasites facultatifs qui peuvent effectuer leur cycle de façon libre ou parasitaire (JOHAN, 2016).

1.4.3. – Impact des parasites sur leurs hôtes

Le parasite utilise des stratégies d'attaque lui permettant d'exploiter l'hôte (DION, 2011). Les impacts des parasites sur la reproduction, la croissance ou la survie de leurs hôtes en font potentiellement des agents importants de régulation au sein des communautés et des écosystèmes (FRANÇOIS *et al.*, 2012).

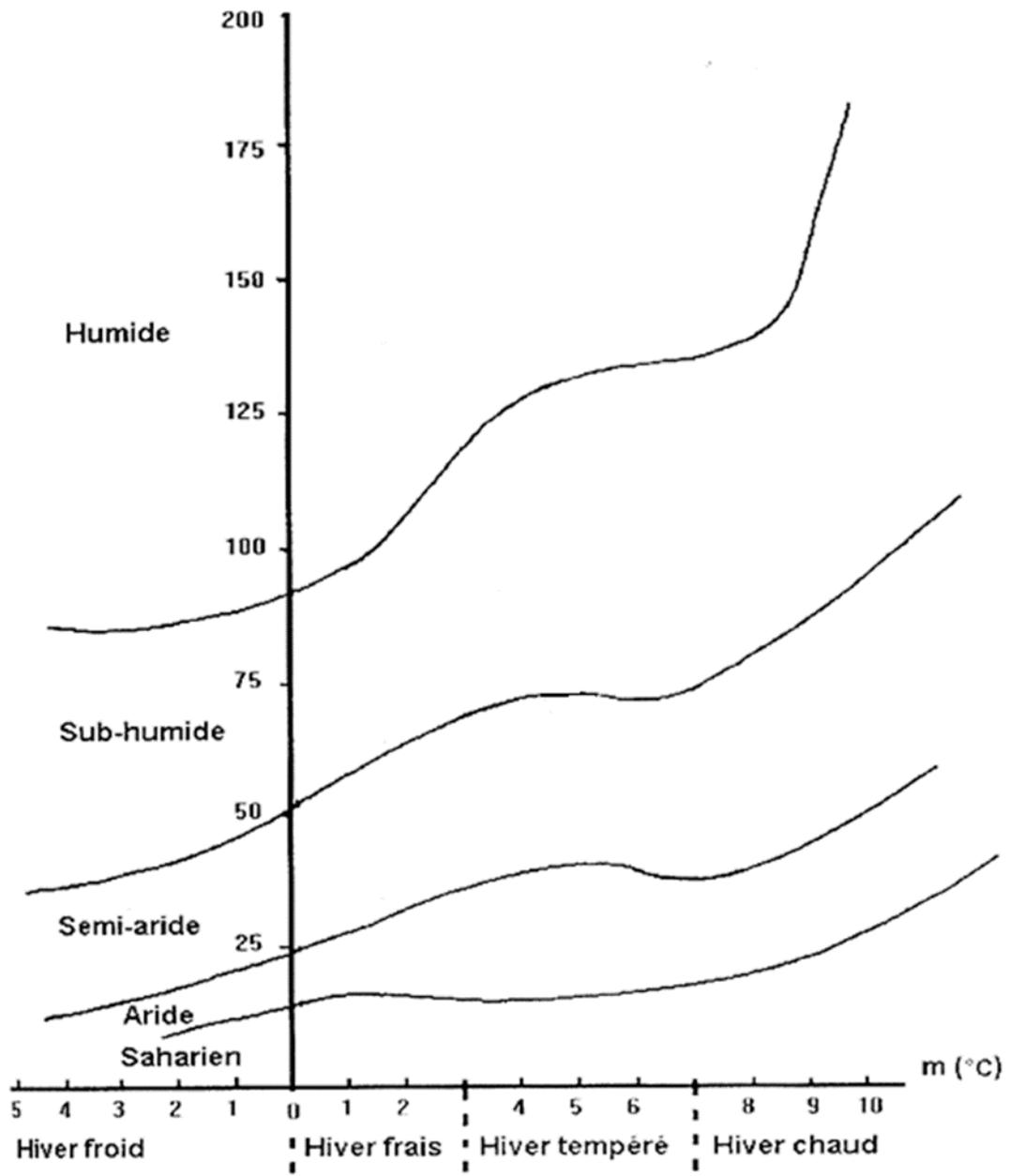


Figure 5 : Place de la région de Djelfa et d'Ain El Bell dans le climagramme d'Emberger (2008-2018)

Par leur mode de vie, les parasites influencent l'endocrinologie, le développement, la reproduction et le comportement de leurs hôtes. Leur impact est généralement négatif sur l'hôte, car le parasitisme induit souvent une réduction de la survie et de la fécondité, mais provoque aussi des réponses immunitaires ou comportementales coûteuses en protéines et énergie.

Néanmoins, le parasitisme ne se restreint pas seulement aux impacts d'un parasite sur un individu hôte, mais relève davantage d'un ensemble complexe d'interactions agissant au niveau des populations d'hôtes et de parasites (JULIE, 2015).

1.4.4. – Réaction de l'hôte envers les parasites

La diversité des niveaux d'interactions tant sur le plan organisationnel que temporel positionne les relations hôte-parasite comme des interactions durables, installées dans le temps, fruit d'une évolution commune entre les deux protagonistes (JULIE, 2015).

Les hôtes doivent se défendre. Plusieurs lignes de défense sont possibles. La première consiste à éviter de rencontrer le parasite (MICHALAKIS, 2018).

L'organisme possède des mécanismes de défense complexes, spécifiques et non spécifiques (GALAZKA, 1993). Les parasites ayant pénétrés dans l'organisme des vertébrés peuvent être reconnus par le système immunitaire afin de maximiser la fitness des individus.

L'immunité non spécifique, d'action immédiate, fait intervenir différents types de cellules issues de cellules souches myéloïdes. On distingue tout d'abord les macrophages dans les tissus ou monocytes dans le sang qui détruisent, digèrent et éliminent les microbes et autres corps étrangers à l'organisme (FOUGEREAU, 2007).

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

Dans ce qui va suivre est développé le choix et la description des stations d'étude, la description du matériel biologique choisi, la méthode de collecte des arthropodes ectoparasites, la méthode d'analyse des fientes de Columbidae (Pigeon biset) et Phasianidae (Caille des blés) au laboratoire et la méthode d'analyse des résultats obtenus par les indices écologiques et les indices parasitaires.

2.1. – Choix et description des stations d'étude

Dans cette partie sont décrites les stations choisies à Djelfa, El Maâlba et à Ain El Bell.

2.1.1. – Description de la station située dans la ville de Djelfa

La ville de Djelfa (33° 36' N., 2° 5' E.) dont l'attractivité est très importante étant donné qu'elle est située au centre de la wilaya. La ville de Djelfa se situe au centre géographique de l'Algérie, au cœur de la région steppique des hauts-plateaux centraux (Fig. 6).

La station choisie se trouve près de l'hôtel El Emir, situé au cœur de la ville, à quelques mètres du site de capture des pigeons se trouve un jardin public avec une strate arborescente fréquentée par les pigeons bisets.

2.1.2. – Description de la station située dans le milieu agricole à El Maâlba

Le présent travail a été réalisé dans un milieu agricole à El Maâlba (34° 40' N, 3° 20' E). Il est situé à l'Est de Djelfa (34° 41' N, 3° 15' E). Il s'éloigne à 17 km de Djelfa. Son altitude est de 1.169 m. Il est limité au Nord par Djebel Abd El Hag, au Sud par Djebel Djellal, à l'Ouest par la ville de Djelfa et à l'Est par Mouilah et Djebel Guedide. Le milieu agricole est caractérisé par la culture de céréale, la pomme de terre, la carotte, l'ail, la citrouille, la tomate etc (Fig. 7). La superficie de ce milieu est de 3 ha. Des brises vents à base de *Pinus halepensis* et de *Cuperssus sempervirens* sont présentes.



(Originale)

Figure 6 : Vue générale du milieu urbain de Djelfa



(Original)

Figure 7 : Vue générale du milieu agricole d'El Maâlba

2.1.3. – Description des stations situées à Ain El Bell

Deux stations sont choisies à Ain el Bell, la première est située dans un milieu agricole, quant à la deuxième est localisée dans un milieu urbain.

2.1.3.1. – Milieu agricole

Le milieu agricole Amra (34° 21' N, 3° 13' E). Il s'éloigne du centre de la ville d'Ain El Bell par 3 km (Fig. 8). Il est limité au Nord par Djelfa, au Sud est par Djebel Deldoul, à l'Ouest par Zekkar et à l'Est par Taadmit. Il est caractérisé par la culture de nombreux végétaux tels que la tomate et la pomme de terre. Il y a aussi la présence d'une strate arborescente composée de Pin d'Alep *Pinus halepensis*, utilisé par le Pigeon biset comme perchoir.

2.1.3.2. – Milieu urbain

Le milieu urbain d'Ain El Bell (34° 14' N, 3° 06' E.) se situe dans l'Atlas saharien (Sud algérois) à 36 km au sud de Djelfa, et appartient à la partie sud-ouest des monts d'Ouled Naïl. Il est limité au Nord par les monts d'Ouled Naïl, au Sud par Oued Mergueb, à l'Ouest par les monts de Djellal Rharbi et à l'Est par Oued Moudjbara (Fig. 9). La station de collecte des fientes de pigeons et des ectoparasites est située au centre de la ville d'Ain El Bell.

2.2. – Choix et description des modèles biologiques

Dans ce qui va suivre sont décrites les deux espèces choisies comme modèle biologique pour la recherche des ectoparasites et des endoparasites.

2.2.1. – Pigeon biset *Columba livia* (Gmelin, 1789)

Le pigeon biset est un ancêtre des races domestiques, abondant dans les villes et villages (MAYOT, 2005). Son corps est trapu, sa tête est ronde et petite, son bec est mince et court. Son plumage est gris bleuté, pâle sur le dos, des tons verts et violacés sur les côtés du cou (Fig. 10). Le croupion est blanc et les ailes portent deux barres noires, l'alimentation du Pigeon biset est principalement constituée de graines (HEINZEL *et al.*, 1992).

2.2.2 – Caille des blés *Coturnix coturnix*

La caille des blés est le plus petit des Gallinacés, c'est un petit oiseau rond, strié surtout en brun avec une bande oculaire blanche et un menton blanc chez le mâle. La caille a de longues ailes (Fig. 11). Elle possède un bec gris, des pattes rosées, sans éperons. Femelle et jeune ont la poitrine tachetée (HEINZEL *et al.*, 1992).



(Originale)

Figure 8 : Vue générale de la station située à Ain El Bell (Milieu agricole)



(Originale)

Figure 9 : Vue générale de la station située à Ain El Bell (Milieu urbain)



(Originale)

Figure 10 : Le Pigeon biset *Columba livia*



(Originale)

Figure 11 : Caille des blés *Coturnix coturnix*

2.3. – Méthodes utilisées sur le terrain

Dans ce qui va suivre est expliqué le déroulement de la collecte des ectoparasites sur les adultes et dans les nids et la collecte des fientes.

2.3.1. – Collecte des ectoparasites sur les adultes et les oisillons

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 des ectoparasites est réalisée selon les étapes suivantes (Fig. 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 boîtes en plastiques (stériles), elles doivent être bien étiquetées (la date, l'espèce et la station) ;
- Conservation dans un liquide conservateur (éthanol 70°).

Dans le tableau 5 est noté le nombre d'hôte examiné de chaque espèce d'oiseaux dans les différentes stations d'étude.

Tableau 5 – Nombre d'individus examinés de chaque espèce d'oiseaux dans les différentes stations d'étude

Stations Milieux Espèces	Djelfa		El Maâlba	Ain El Bell		
	Urbain		Agricole	Urbain	Agricole	
	Adulte	Oisillon	Adulte	Adulte	Adulte	Oisillons
Pigeon biset	11	2	10	3	15	-
Caille des blés	-	-	2	-	6	3

La période de collecte des ectoparasites sur les pigeons est réalisée durant six mois de janvier jusqu'à juin. Au total, 25 individus de columbidés et phasianidés ont été examinés à Djelfa et El Maâlba, avec 23 individus de Pigeon biset (13 dans le milieu urbain et 10 dans le milieu agricole) et 2 individus de la Caille des blés dans le milieu agricole. Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons examinés 27 individus avec 18 individus de Pigeon biset (3 individus dans le milieu urbain et 15 dans le milieu agricole) et 9 individus de la Caille des blés (9 individus dans le milieu agricole).



1. Recherche des parasites externes sur les différentes parties du corps



2. Collecte des parasites externes à l'aide d'une pince



3. Mettre les parasites à l'aide d'une pince dans un pot stérile contenant de l'alcool 70 °

(Originale)

Figure 12 : Les différentes étapes de recherche des ectoparasites sur le Pigeons biset

2.3.2. – Collecte des fientes

La collecte des fientes a été réalisée pendant une période de six mois, de janvier jusqu'au juin 2019, elles ont été prélevés à l'aide des pots en plastique stériles et conservées dans le bichromate de potassium pour les analyses parasitologiques. Chaque pot doit être bien étiqueté et porté la date de collecte des fientes, l'âge, l'espèce et la station de collecte.

Dans le tableau 6 est noté le nombre de fientes collectées pour chaque espèce de Columbidae et Phasianidae dans les différentes stations d'étude.

Tableau 6 – Nombre de fientes des oiseaux récoltées dans les deux stations d'étude

Stations Milieux Espèces	Djelfa		El Maâlba		Ain El Bell			
	Urbain		Agricole		Urbain		Agricole	
	Adulte	Oisillon	Adulte	Oisillon	Adulte	Oisillon	Adulte	Oisillon
Pigeon biset	23	4	19	9	18	3	14	-
Caille des blés	-	-	21	5	3	-	33	10

La période de collecte des endoparasites sur les pigeons et les cailles est réalisée durant six mois de janvier jusqu'à juin. Au total 81 fientes de Columbides et Phasianides ont été examinés. A Djelfa, 27 fientes de Pigeon biset (23 fientes d'adultes et 4 fientes d'oisillon) ont été analysées. Dans le milieu agricole à El Maâlba, 28 fientes de Pigeon biset 26 fientes de la Caille des blés ont été examinées. Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons analysés 81 fientes avec 35 fientes de Pigeon biset (21 fientes dans le milieu urbain et 14 dans le milieu agricole) et 46 fientes de la Caille des blés (3 fientes dans le milieu urbain et 43 fientes dans le milieu agricole).

2.4. – Méthodes utilisées au laboratoire

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

2.4.1. – Méthode d'identification des ectoparasites récoltés

La taxonomie 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).

2.4.2. – Méthode d'analyse des fientes pour la recherche des endoparasites

Dans le but de rechercher des endoparasites dans la matière fécale du Pigeon biset et de la Caille des blés, pour cela nous avons utilisé la technique de l'examen direct qui permet d'observer des parasites dans la fiente (les formes kystiques et végétatives chez les protozoaires, les œufs et larves chez les helminthes), c'est une méthode rapide et simple.

Dans le laboratoire on a effectué le travail à l'aide de matériel et les produits suivants :

- Fientes ;
- Microscope optique ;
- Tube à essai ;
- Portoir ;
- Spatule ;
- Lame et lamelle ;
- Pipette pasteur ;
- Eau physiologique.

A l'aide d'une spatule on prélève une quantité de la matière fécale. On y met dans un tube à essai avec une quantité de l'eau physiologique. Le mélange doit être bien agité. Après on prend une goutte de mélange, on l'étale sur une lame et on recouvre avec une lamelle, la lecture se fait au microscope optique au grossissement x40 (Fig. 13).

2.5. – Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices écologiques utilisés pour exploiter les résultats obtenus sont représentés par l'abondance relative des espèces collectées, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'indice de diversité maximale et l'équitabilité.

2.5.1. – Abondance relative des espèces ectoparasites

L'abondance relative 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 :

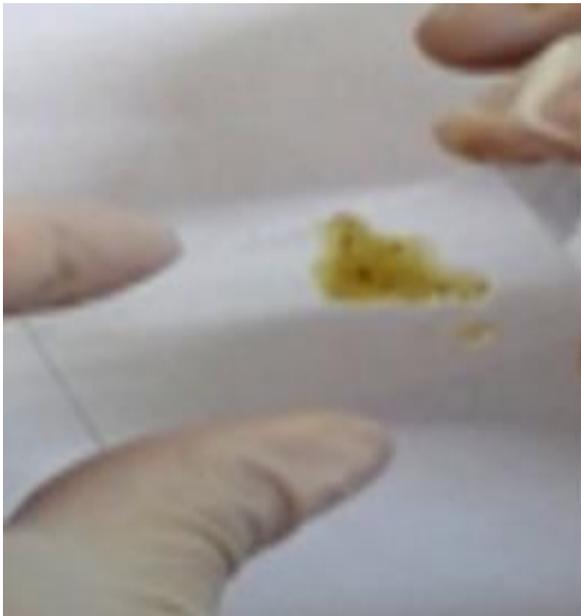
$$\text{A.R. \%} = \frac{n_i \times 100}{N}$$



1. Prendre une goutte de solution



2. Déposer la goutte sur la lame avec une pipette pasteur



3. Déposer la lamelle



4. Mettre la lame préparée sous microscope optique pour la lecture

(Originale)

Figure 13 : Observation de l'échantillon sous un microscope optique (Gr. : x400)

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.

2.5.2. – 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 :

$$H' = -\sum q_i \cdot \log q_i \quad \text{où } q_i = n_i/N$$

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

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

Si $H' \geq 4$ bits, la diversité est élevée.

2.5.3. – Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'_{max}) (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Il est donné par la formule suivante :

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

H' : diversité observée exprimée en bits ;

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

S : richesse totale.

2.6. – Exploitation des résultats par la prévalence

La prévalence est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasites (N) sur le nombre d'individus examinés (H) (MARGOLIS *et al.*, 1982). Elle est donnée par la formule suivante : $P (\%) = (N/H) \times 100$.

Chapitre 3 : *Résultats*

Chapitre 3 : Résultats sur les parasites externes et internes du Pigeon biset et de la Caille des blés recensés à Djelfa et à Ain El Bell

Dans ce qui va suivre sont présentés les résultats sur les parasites internes et externes du Pigeon biset et de la Caille des blés recensés à Djelfa et Ain El Bell.

3.1. – Résultats sur les endoparasites recensés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell

Dans ce qui va suivre est développé l'inventaire des endoparasites recensés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés. Par la suite la prévalence est exposée.

3.1.1. – Inventaire des endoparasites recensés sur la population du Pigeon biset

Dans le tableau 7 sont mentionnées les espèces d'endoparasites recensées dans la matière fécale du Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell entre janvier et juin 2019.

Tableau 7 – Liste des espèces endoparasites recensées dans la matière fécale du Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell dans deux milieux (urbain et agricole)

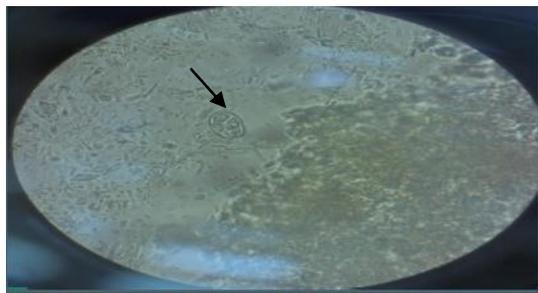
Stations	Djelfa	El Maâlba	Ain El Bell	
	Milieu urbain	Milieu agricole	Milieu urbain	Milieu agricole
<i>Eimeria</i> sp.	+	+	+	+
<i>Isospora</i> sp.	+	+	+	+

+ : espèces présente

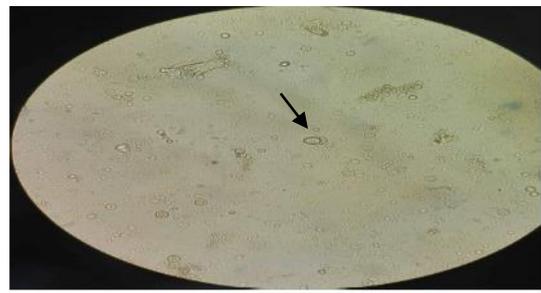
Dans la présente étude nous avons recensé 2 espèces d'endoparasite. À Djelfa nous avons dénombré 2 espèces dans le milieu urbain. De même dans le milieu agricole à El Maâlba. Par ailleurs à Ain El Bell nous avons identifié deux espèces d'endoparasites (Fig. 14).

3.1.2. – Inventaire des endoparasites recensés sur la population de la Caille des blés

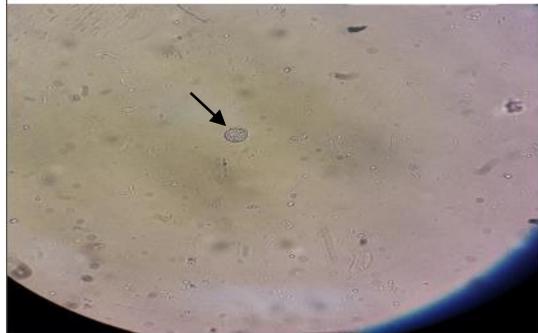
Dans le tableau 8 sont mentionnées les espèces d'endoparasites recensées dans la matière fécale de la Caille des blés à El Maâlba et Ain El Bell entre janvier et juin 2019.



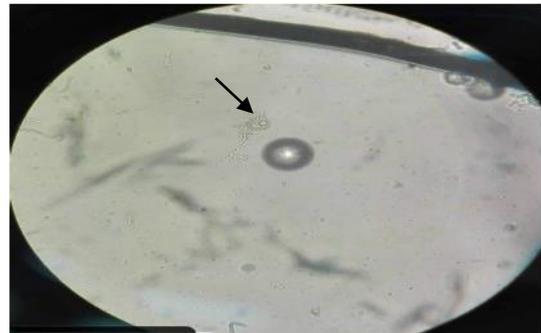
Eimeria sporulé



Eimeria non sporulé



Oocyste d'*Eimeria*



Isospora sporulé

(Originale)

Figure 14 : Les espèces d'endoparasites recensées chez le Pigeon biset et la Caille des blés à Djelfa et Ain El Bell

Tableau 8 – Liste des espèces endoparasites recensées dans la matière fécale de la Caille des blés à El Maâlba et à Ain El Bell dans deux milieux (urbain et agricole)

Stations	El Maâlba		Ain El Bell	
	Milieu agricole		Milieu urbain	
<i>Eimeria</i> sp.	+		+	+
<i>Isospora</i> sp.	+		+	+

+ : espèces présente

Dans la présente étude nous avons recensé 2 espèces d'endoparasite. À El Maâlba nous avons dénombré 2 espèces dans le milieu agricole. Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons recensé 2 espèces dans le milieu agricole et urbain.

3.1.3. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme (en %) des endoparasites du Pigeon biset et la Caille des blés

Dans cette partie est traitée la prévalence des endoparasites chez le Pigeon biset et la Caille des blés.

3.1.3.1. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme des endoparasites chez le Pigeon biset

Dans le tableau 9 sont présentées les valeurs de la prévalence des espèces endoparasites recensées dans la matière fécale du Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell entre janvier et juin 2019.

Tableau 9 – Prévalence des espèces endoparasites recensés chez le Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell

Stations	Djelfa			El Maâlba			Ain El Bell					
	Urbain			Agricole			Urbain			Agricole		
	H1	H2	P%	H1	H2	P%	H1	H2	P%	H1	H2	P%
<i>Eimeria</i> sp.	27	8	29,62	28	5	17,85	21	3	14,28	14	7	50,0
<i>Isospora</i> sp.	27	10	37,0	28	1	3,57	21	2	9,52	14	5	35,71

H1 : hôte examinés, **H2** : hôte infestés, **P** : prévalence

L'analyse de ces résultats montre que dans le milieu urbain l'espèce *Isospora* sp. possède la prévalence la plus élevées avec 37,0 %, elle est suivie par *Eimeria* sp. avec 29,6 %. Dans le milieu agricole à El Maâlba vient en premier *Eimeria* sp. avec 17,9 %, elle est suivie par *Isospora* sp 3,6 %. Par ailleurs à Ain El Bell nous avons recensé dans le milieu urbain

l'espèce *Eimeria* sp. avec 14,3 %, elle est suivie par *Isospora* sp. avec 9,5 %. Dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède une prévalence de 50,0 %, elle suivie par *Isospora* sp. avec 35,7 %.

3.1.3.2. – Prévalence (P) ou taux de parasitisme des endoparasites chez la Caille des blés

Dans le tableau 10 sont données les valeurs de la prévalence des espèces endoparasites trouvées dans la matière fécale de la Caille des blés à El Maâlba et Ain El Bell entre janvier et juin 2019.

Tableau 10 – Prévalence des espèces endoparasites recensées chez la Caille des blés à El Maâlba et Ain El Bell

Stations Milieu Espèces	El Maâlba			Ain El Bell					
	Agricole			Urbain			Agricole		
	H1	H2	P%	H1	H2	P%	H1	H2	P%
<i>Eimeria</i> sp.	26	7	26,9	3	2	67,0	43	17	39,5
<i>Isospora</i> sp.	26	6	23,0	3	0	0	43	5	11,6

H1 : hôte examinés, **H2** : hôte infestés, **P** : prévalence

L'analyse de ces résultats montre que dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède la prévalence la plus élevées avec (26,9 %), elle est suivie par *Isospora* sp. (23,0 %). Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons recensé dans le milieu urbain l'espèce *Eimeria* sp. avec une prévalence de 67,0 %. Dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède une prévalence de 39,5 %, elle est suivie par *Isospora* sp. avec une prévalence de 11,6 %.

3.2. – Résultats sur les ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset

Dans ce qui va suivre est développé l'inventaire des ectoparasites recensés sur la population du Pigeon biset. Par la suite l'abondance relative, la diversité et l'équitabilité sont traitées.

3.2.1. – Inventaire des ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset

Les résultats des espèces ectoparasites recensées pendant une étude de cinq mois dans deux milieux différents (Agricole et urbain) à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell sont reportés dans le tableau 11.

Tableau 11 – Liste des espèces ectoparasites recensées chez les Columbides à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell

Espèces parasites	Stations	Djelfa	El Maâlba	Ain El Bell	
		Urbain	Agricole	Urbain	Agricole
<i>Goniodes damicornis</i>		9	-	18	-
<i>Lipeurus columbae</i>		12	15	6	19
<i>Colpocephalum longicodum</i>		5	5	6	2
<i>Columbicola columbae</i>		-	-	1	-
TOTAL		26	20	31	21

Dans la présente étude nous avons recensé 4 espèces de poux chez le Pigeon biset dans le milieu urbain à Ain El Bell. Dans le milieu urbain à Djelfa nous avons recensé 3 espèces de poux. Alors que dans le milieu agricole à El Maâlba nous avons trouvé dans le corps des Pigeons bisets 2 espèces de poux. Par ailleurs dans le milieu agricole à Ain El Bell 2 espèce de poux sont recensées (Fig. 15).

3.2.2. – Abondance relative des ectoparasites récoltés sur le Pigeon biset

Dans cette partie est traitée l'abondance relative des espèces ectoparasites chez le Pigeon biset.

3.2.2.1. – Abondance relative des espèces ectoparasites récoltées sur le Pigeon biset

Dans le tableau 12 sont mentionnées les valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba entre janvier et juin 2019.



Colpocephalum longicaudum



Columbicola columbae



Goniodes damicornis



Lipeurus columbae

(Originale)

Figure 15 : Les espèces d'ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell

Tableau 12 – Abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba

Espèces	Stations Age	Djelfa				El Maâlba	
		Adultes		Oisillons		Adultes	
		Urbain		Urbain		Agricole	
		ni	A.R. %	ni	A.R. %	ni	A.R. %
<i>Goniodes damicornis</i>		2	33,33	-	-	-	-
<i>Lipeurus columbae</i>		3	50,0	1	33,33	6	66,66
<i>Colpocephalum longicaudum</i>		1	16,66	1	33,33	3	33,33
<i>Columbicola columbae</i>		-	-	1	33,33	-	-
Total		6	100	3	100	9	100

Il ressort du tableau 12 que l'espèce *Lipeurus columbae* vient en tête des poux avec 3 individus (50,0 %) chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu urbain, elle suivie par *Goniodes damicornis* avec 2 individus (33,3 %) et *Colpocephalum longicaudum* avec 1 individu (16,7 %). Chez les oisillons nous avons recensés 3 espèces avec le même effectif (33,3 %) dans le milieu urbain. Cependant chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu agricole à El Maâlba *Lipeurus columbae* vient en tête avec 6 individus (66,7 %), elle suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 3 individus (33,3 %).

3.2.2.2. – Abondance relative des espèces ectoparasites récoltées sur le Pigeon biset à Ain El Bell

Dans le tableau 13 sont mentionnées les valeurs de l'abondance relative des espèces ectoparasites recensées chez le Pigeon biset à Ain El Bell entre janvier et juin 2019.

Tableau 13 – Abondance relative des ectoparasites recensés chez le Pigeon biset à Ain El Bell

Espèces	Age Milieu	Adultes			
		Urbain		Agricole	
		ni	A.R. %	ni	A.R. %
<i>Goniodes damicornis</i>		1	25	-	-
<i>Lipeurus columbae</i>		1	25	7	87,5
<i>Colpocephalum longicaudum</i>		1	25	1	12,5
<i>Columbicola columbae</i>		1	25	-	-
Total		4	100	8	100

D'après le tableau 13, on constate que dans le milieu agricole l'espèce ectoparasite la mieux recensée pour les adultes est *Lipeurus columbae* avec 7 individus (87,5 %), elle suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 1 seul individu (12,5 %). Dans le milieu urbain nous avons recensé 1 seul individu pour chaque espèce (25,0 %).

3.2.3. – Indice de diversité, diversité maximale et d'équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés sur le Pigeon biset

Dans le tableau 14 sont mentionnées les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité des ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba entre janvier et juin 2019.

Tableau 14 – Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Djelfa et El Maâlba

Indices	Stations	El Maâlba		Djelfa	
	Age	Adulte		Oisillon	
		Milieu agricole	Milieu urbain	Milieu urbain	Milieu urbain
H'		0,92	1,46		1,58
H'max		1,00	1,58		1,58
Equitabilité		0,92	0,92		1,0

D'après le tableau 14 la diversité est faible chez les adultes du pigeon biset dans le milieu agricole à El Maâlba ($H' = 0,92$ bits). Par ailleurs dans le milieu urbain à Djelfa, la diversité est aussi faible chez les adultes ($H' = 1,46$ bits) et chez les oisillons dans le même milieu ($H' = 1,58$ bits). La valeur de l'équitabilité tend vers 1, ce qui veut dire que la régularité est élevée et les effectives espèces de poux recensées chez les Pigeons bisets sont en équilibre entre eux.

Dans le tableau 15 sont mentionnées les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité des ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Ain El Bell entre janvier et juin 2019.

Tableau 15 – Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité appliqués aux ectoparasites collectés chez le Pigeon biset à Ain El Bell

Espèces Milieu	Age	Adultes	
		Agricole	Urbain
H'		0,54	2,0
H'max		1,0	2,0
Équitabilité		0,54	1,0

D'après le tableau 15 on constate que la diversité est faible chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu agricole ($H' = 0,54$ bits) et dans le milieu urbain ($H' = 2,0$ bits). La valeur de l'équitabilité tend vers 1, ce qui veut dire que la régularité est élevée et les effectives espèces de poux recensées chez les Pigeons bisets sont en équilibre entre eux.

Chapitre 4 : *Discussion*

Chapitre 4 : Discussion sur les parasites externes et internes du Pigeon biset et de la Caille des blés à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell

Dans ce qui va suivre sont discutés les résultats obtenus sur les endoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés, puis sont discutés les résultats obtenus sur les ectoparasites.

4.1. – Discussion sur les endoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset et de la Caille des blés

Dans la présente l'étude nous avons recensé 2 espèces endoparasites (*Eimeria* sp. et *Isoospora* sp.) chez le Pigeon biset à Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell. En Algérie, les études sur les endoparasites des Columbides sont rares. DJELMOUDI *et al.* (2014) qui ont travaillé sur les endoparasites de 235 individus, dont 120 pigeons bisets et 115 individus de pigeons ramiers, soulignent le recensement de 8 espèces endoparasites dont 6 espèces endoparasites chez le Pigeon ramier et 4 espèces endoparasites chez le Pigeon biset. Nos résultats sont différents à ceux trouvés par ces auteurs. L'espèce la plus fréquente dans la présente d'étude est *Eimeria* sp. avec 13 individus infestés à Djelfa. De même à Ain El Bell l'espèce *Eimeria* sp. est recensée chez 10 individus Pigeon biset. La forte présence des Coccidies dans le tube digestif des Columbidae est confirmée par plusieurs auteurs à travers le monde. Entre autre nous citons ceux de DJEMOUDI *et al.* (2014) en Algérie, de VINDEVOGEL *et al.* (1994) en Europe et de LEVINE et NORMAND (1985) en Inde.

L'analyse de ces résultats montre que dans le milieu urbain l'espèce *Isoospora* sp. possède la prévalence la plus élevées avec 37,0 %, elle est suivie par *Eimeria* sp. avec 30,0%. Dans le milieu agricole à El Maâlba vient en premier *Eimeria* sp. avec 18,0 %, elle est suivie par *Isoospora* sp 4,0 %. Par ailleurs à Ain El Bell nous avons recensé dans le milieu urbain l'espèce *Eimeria* sp. avec 14,0 %, elle est suivie par *Isoospora* sp. avec 10,0 %. Dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède une prévalence de 50,0 %, elle suivie par *Isoospora* sp. avec 36,0 %. DJELMOUDI *et al.* (2014) dans le Sahel algérois, soulignent une prévalence pour les coccidies du genre *Eimeria* sp. qui varie entre 18,3 % et 30,0 % chez le Pigeon biset et entre 6,3 % et 25,0 % chez le Pigeon ramier. De même BENDJOUDI *et al.* (2018) en Mitidja orientale notent la présence de Coccidies dans les fientes des Columbides analysées. Chez la caille des blés deux espèces d'endoparasites ont été recensé *Eimeria* sp. et *Isoospora* sp.) à Djelfa et Ain El Bell. L'analyse de la prévalence montre que dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède la prévalence la plus élevées avec (27,0 %), elle est suivie par

Isospora sp. (23,0 %). Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons recensé dans le milieu urbain l'espèce *Eimeria* sp. avec une prévalence de 67,0 %. Dans le milieu agricole l'espèce *Eimeria* sp. possède une prévalence de 40,0 %, elle est suivie par *Isospora* sp. avec une prévalence de 12,0 %. BAUD'HUIN (2003), ayant travaillé sur les parasites de la Caille des blés en France et en Espagne, souligne que l'étude expérimentale fait ressortir que 57,9 % par des Helminthes (3 espèces de Cestodes et 7 de Nématodes) et 20% par des Protozoaires (*Histomonas*, *Trichomonas* et Coccidies).

4.2. – Discussion sur les ectoparasites trouvés sur la population du Pigeon biset

Après des études réalisées à travers deux régions Djelfa et El Maâlba sur les ectoparasites du Pigeon biset. Nos résultats ont révélé que les Columbides sont infestés par les poux (*Goniodes damicornis*, *Lipeurus columbae*, *Colpocephalum longicaudum* et *Columbicola columbae*). BEN HADJIRA et KORICHI (2015), ayant trouvé une seule espèce d'ectoparasites *Hohorstiella lata* (poux des pigeons) avec un taux de prévalence de 33,0 % et une abondance parasitaire de 0,7 chez les oisillons des Columbides. Comparant notre étude à celle de MESBAHI (2011), 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 columbae*) qui sont des mites hématophages et *Falculifer* sp. qui est une espèce de mite spécifique aux plumes. Notons que d'autres études faites par MEKHALLET et HAJAB (2015) à Djelfa, ont noté 4 espèces de tiques et 5 espèces de poux, et des études faites par MEKHICHE et NABI (2016) à M'Sila, ont recensé 5 espèces de poux et 2 espèces de tiques et une seule espèce de diptère. Nos résultats montrent que les Columbides dans les deux milieux à Djelfa et Ain el Bell sont infectés par une multitude de parasites comme pour la plupart des columbides en Europe (CRAMP et SIMMON, 1985 ; PERIQUET, 2005).

A Djelfa, l'espèce *Lipeurus columbae* occupe le premier rang parmi les espèces ectoparasite recensées chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu urbain avec 3 individus (50,0 %), elle est suivie par *Goniodes damicornis* avec 2 individus (33,3 %), et 1 individu de *Colpocephalum longicaudum* (16,6 %). Dans le milieu agricole, *Lipeurus columbae* vient en tête avec 6 individus (66,7 %), elle suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 3 individus (33,3 %).

Dans les nids du Pigeon biset repérés et visités dans le milieu urbain, nous avons recensé chez les oisillons 3 individus qui se répartissent entre 3 espèces ectoparasites dont 1 individu de *Lipeurus columbae*, de *Colpocephalum longicaudum* et de *Columbicola columbae* (33,3 %).

A Ain el Bell, on constate que dans le milieu agricole l'espèce ectoparasite la mieux recensée pour les adultes est *Lipeurus columbae* avec 7 individus (87,5 %), elle est suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 1 individu (12,5 %). Dans le milieu urbain, nous avons recensé 4 individus qui se répartissent entre 4 espèces ectoparasites avec 1 individu pour chacune des espèces. 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 %). Nos résultats sont proches à ceux trouvés par ces auteurs. BENDJOURI *et al.* (2018) en Mitidja orientale ont recensé les espèces suivantes *Columbicola columbae* (64,0 %), *Campanulotes compar* (32,0 %) et *Pseudolynchia canariensis* (0,5 %). Nos résultats sont proches à ceux trouvés par ces auteurs, en particulier le recensement de l'espèce *Columbicola columbae*.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

A partir de nos recherches et nos observations pendant les six mois d'étude, de janvier jusqu'à juin, nous avons recensé 2 espèces endoparasites. Dans la présente étude nous avons recensé 2 espèces d'endoparasite. À Djelfa nous avons dénombré 2 espèces (*Eimeria* sp. et *Isoospora* sp.) dans le milieu urbain. De même dans le milieu agricole à El Maâlba. Par ailleurs à Ain El Bell nous avons identifié deux espèces d'endoparasites.

Pour ce qui concerne la prévalence des endoparasites chez le Pigeon biset dans le milieu urbain de Djelfa *Isoospora* sp. possède la prévalence la plus élevée avec (29,6 %). Elles sont suivies par *Eimeria* sp. (37 %). Cependant dans le milieu agricole d'El Maâlba *Eimeria* sp. vient en premier avec une prévalence de 17,85 %, il est suivi par *Isoospora* sp. avec une prévalence de 3,57 %. Par ailleurs à Ain El Bell nous avons recensé peu d'endoparasites dans la matière fécale du Pigeon biset. *Eimeria* sp. vient en tête avec une prévalence de 14,28 % dans le milieu urbain, elle est suivie par *Isoospora* sp. avec une prévalence de 9,52 %. Dans le milieu agricole on a l'espèce *Eimeria* sp. avec une prévalence de 50,0 %, elle est suivie par *Isoospora* sp. avec une prévalence de 35,71 %.

Pour le parasitisme de la Caille des blés par les endoparasites dans le milieu agricole à Djelfa, l'espèce parasite *Eimeria* sp. a une prévalence de 26,9 %, elle est suivie par *Isoospora* sp. avec une prévalence de 23,0 %. Par ailleurs à Ain El Bell *Eimeria* sp. vient en tête dans le milieu urbain avec une prévalence de 67,0 %, alors qu'en milieu agricole *Eimeria* sp. a une prévalence de 49,5 %, elle suivie par *Isoospora* sp. avec une prévalence de 11,6%.

Le parasitisme des columbidés par les ectoparasites révèle la présence de 4 espèces de poux (*Goniodes damicornis*, *Lipeurus columbae*, *Colpocephalum longicaudum* et *Columbicola columbae*) chez le Pigeon biset à Djelfa et Ain El Bell. À Djelfa nous avons recensé dans le milieu urbain 3 espèces. Alors que dans le milieu agricole d'El Maâlba nous avons trouvé dans le corps des Pigeons bisets 2 espèces de poux. Par ailleurs à Ain El Bell, 4 espèces de poux sont recensées dans le milieu urbain, alors dans le milieu agricole nous avons inventorié 2 espèces de poux.

À Djelfa, l'espèce *Lipeurus columbae* vient en tête des poux avec 3 individus (50,0 %) chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu urbain, elle suivie par *Goniodes damicornis* avec 2 individus (33,3 %) et *Colpocephalum longicaudum* avec 1 individu (16,7 %).

Chez les oisillons nous avons recensés 3 espèces avec le même effectif (33,3 %) dans le milieu urbain. Cependant chez les adultes du Pigeon biset dans le milieu agricole à El Maâlba

Lipeurus columbae vient en tête avec 6 individus (66,7 %), elle suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 3 individus (33,3 %).

A Ain el Bell, on constate que dans le milieu agricole l'espèce ectoparasite la mieux recensée pour les adultes est *Lipeurus columbae* avec 7 individus (87,5 %), elle suivie par *Colpocephalum longicaudum* avec 1 seul individu (12,5 %). Dans le milieu urbain nous avons recensé 1 seul individu pour chaque espèce (25,0 %).

D'une manière générale la diversité est faible chez toutes les espèces étudiées et l'équitabilité se rapproche de 1.

Perspectives

À l'avenir, il serait intéressant d'étaler l'étude sur les endoparasites et les ectoparasites durant tous les mois de l'année afin de connaître leurs activités saisonnières. Il est intéressant d'augmenter le nombre d'hôte à examiner et étaler l'étude sur d'autres espèces de columbidé et Phasianidé. Il est indispensable de penser à utiliser les méthodes moléculaires afin d'arriver jusqu'aux espèces pour l'identification des endoparasites et afin de rechercher d'éventuelles bactéries et virus portés par les ectoparasites (poux). D'habitude, les colombophiles négligent les mesures sanitaires, et les critères de bonne conduite des élevages qui cause la dispersion des maladies et la détérioration de l'état sanitaire et les pertes économiques. Donc on s'impose les conseils suivants :

- Bonne conditions d'hygiène nécessaire pour diminuer le taux d'infestation dans les élevages ;
- Nettoyage soigneux et complet des sites d'élevage ;
- Surveillance régulière des insectes et des poux capables de transmettre des virus et des bactéries à l'homme.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. 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.
2. 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.
3. ANOFEL, 2014 – *Parasitologie médicale. Généralités et définitions*. Association Française des Enseignants se Parasitologie et Mycologie(ANOFEL). Univ. Médicale virtuelle Francophone, 16 p.
4. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1980 – Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*, 66 : 193-220.
5. BARROCA M., 2005 – *Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif*. Thèse Doctorat, Univ. Bourgogne, France, 173 p.
6. BLANCHARD M., 2001 – *Les risques sanitaires reliés aux déjections de pigeons en milieux de travail au Québec, mesures de prévention*. Mém. Ing. L'école nationale de la santé publique, Rennes-France.74 p.
7. BAUD'HUIN B., 2003 – Les parasites de la Caille des blés (*Coturnix coturnix*), Toulouse, France, 118 p.
8. BAZIZ-NEFFAH F., BITAM I., KERNIF T., BENELDJOUZI A., ZENIA S. et DOUMANDJI S., 2015 – Contribution à la connaissance des ectoparasites d'Oiseaux en Algérie. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 140 (2) : 81-98.
9. BELGUERMI A., 2011 – *Comment profiter au mieux de l'information Étude chez le canari domestique, *Serinus canaria* et le pigeon biset *Columba livia**. Thèse Doctorat. Univ. Paris Ouest, Nanterre de la défense, 299 p.

10. BENAZZOUZ B., SOULA YMANI A., MOKHTARI A., 1997 – Caractérisation et étude comparative de deux races de pigeon de chair du Maroc. *Actes Inst. Agron. Veto (Maroc)*, Vol. 18 (2): 93-100.
11. 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*. *Revue Agrobiologia* 8 (1) : 809-816.
12. BEN HADJIRA A. et 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.
13. BENSALAH A., 2016 – *Effets de quelques formules alimentaires sur les performances zootechniques et le profil biochimique de la caille japonaise*. Mém. Magistère en sciences vétérinaires. Institut des Sciences Vétérinaires, Univ. Constantine, 231 p.
14. 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.
15. BROOK M. and BRIKHED T., 1991 – Ornithology the royal society for the protection of birds (RSPB) The Cambridge encyclopedia, *Cambridge university press*, 362: 153-155.
16. CLAYTON D.H. and HARBISON C.W., 2011– *Community interaction govern host-switching with implications for host-parasite coevolutionary history*. *Proceeding of the national academy of science of the USA*, 108 : 9525-9529.
17. CORNUAULT J., 2012 – *Biodiversité, biogéographie et évolution des Hémosporidies dans l'Océan Indien*. Thèse Doctorat, Univ. Toulouse III, 204 p.
18. CRAMP S. and SIMMONS K.E.L., 1985 – *Handbook of the birds of Europe, the middle East and North Africa*. Oxford University Press.
19. DAJOZ R., 1975 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 549 p.

20. DAJOZ R., 2000 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 549 p.
21. DAVIS P., ERARD C., PREUSS N.O., TEKKE M., TRICOT J., 1964 – Invasion de cailles (*Coturnix coturnix*) en Europe durant l'année 1964, Vol. 2, 4 - 5, 36 p.
22. DJELMOUDI Y., MILLA A., DAOUDI HACINI S. et DOUMANJI S., 2014 – Common endoparasites of wildrock pigeon (*Columba palumbus*) in the Algiers Sahel, Algeria. *Internathional Journal of Zoology*, 4 : 99-106.
23. DION E., 2011 – Effet de l'écologie d'un hôte sur l'évolution de son principal parasitoïde. Thèse de Doctorat, Université Européenne de Bretagne, 176 p.
24. FOUGEREAU M., 2007 – De l'immunité innée à l'immunité adaptative : un continuum from innate immunity to adaptive immunity : a continuum. *Bull. Acad. Vét.*, France, pp. 181-189.
25. FRANÇOIS R., FREDERIC T., JEAN-FRANÇOIS G., 2012 – Ecologie et évolution des systèmes parasités, Groupe De Boeck, Belgique, 2^{ème} édition, 65 p.
26. GALAZKA M., 1993 – Les bases immunologiques de la vaccination, Immunologie générale, Organisation mondiale de la santé Genève, 93 p.
27. HEINZEL H., FITTER R. et PARSLow J., 1992 – Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Délachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 319 p.
28. ICHEN A., BENHOUSSA A., MAGHNOUJ M. et RGUIBI IDRISSE H., 2016 – Survie des nids et succès de reproduction de la Caille des blés *Coturnix coturnix coturnix* dans la plaine agricole de Tadla (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, n° 38, 65-70.
29. I.N.C.T., 1990 – *Carte touristique de l'Algérie du Nord*. Inst. Nati. Cartog. Télédet., Alger, 1 p.

30. JULIE S., 2015 – *Relation entre comportement spatial et parasitisme chez le chevreuil en un milieu anthropisé*. Thèse de Doctorat, Univ. Toulouse, 183 p.
31. JOHAN P., 2016 – *Etude des interactions hôte-parasite dans le cadre d'infections par des microsporidies, un groupe de champignons parasites intracellulaires obligatoires*. Thèse de Doctorat, Univ. Blaise Pascal, Ecole Doctorale Sciences de la Vie, France, 293 p.
32. LEVINE N. and NORMAN D., 1985 – Species of the Coccidian Genus *Alveocystis*. *The journal of Protozoology*, 32(2) : 221-370.
33. MANGIN C. et PAUL J.P.H., 2011 – Caille des blés (*Coturnix coturnix*). Liste rouge des vertébrés terrestres de Franche, Comté, 2 p.
34. MARGOLIS L. ESCH G.W., HOLMES J.C., KURIS A.M. and SHAD G.A., 1982 – The use ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68: 131-133.
35. MAYOT X., 2005 – Les principaux parasites intestinaux du pigeon voyageur : résultats d'une enquête en élevage. Thèse Doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 143 p.
36. MEKHELLET S. et HADJAB A., 2015 – *Contribution à l'étude des parasites externes et internes des Colombidae à Ain Oussera et Messâad (Djelfa)*. Mém. Master en parasitologie. Fac. Natu. Vie., Univ. Djelfa, 72 p.
37. MEKHICHE I. et 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.
38. 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.

39. MICHALAKIS Y., 2018 – Parasitisme et évolution des traits d'histoire de vie, chapitre 4, 26 p.
40. MOUGOU HAMDANE A., 2009 – Interaction Chêne-oïdium : Caractérisation moléculaire et adaptation locale du parasite, résistance génétique de l'hôte. Thèse de Doctorat. Univ. Bordeaux, 162 p.
41. MUR P., 1994 – *Contribution à la gestion des populations paléarctiques de caille des blés dans la phase européenne de son cycle annuel*. Thèse Doctorat. Université de Rennes I, 244 p.
42. NAOUI K.S., 2018 – *Contribution à l'inventaire des parasites externes et internes des Columbidae à Messâad et Hassi Bahbah (Djelfa)*. Mémoire de Master en Parasitologie, Fac. Sci Natu. Vie, Univ. Djelfa, 71 p.
43. O.N.M., 2018 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Off. nat. météo., cent. clim. nat., Djelfa, 17 p.
44. PAPINI R., GIRIVETTO M., MANCIANT F. and GIANGASPERO A., 2011 – Endoparasite infection in pet and zoo birds in Italy. *The Scientific World Journal*, 12: 1-9.
45. PERIQUET J.C., 2005 – *Le Pigeon*. Edition Rustica, Paris, France, 127 p.
46. 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.
47. RGUIB I., 2010 – Pontes tardives de la caille des blés *Coturnix coturnix coturnix* au périmètre de Tadla (Maroc) en 2010. *Revue internationale d'ornithologie*, 79 (4) : 1-4.
48. RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.

49. RAMADE F., 2003 – *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
50. SAAD H., 2014 – Les périmètres irrigués du Maroc : une aubaine pour deux espèces d'oiseaux migrateurs, *la Tourterelle des bois (Streptopelia turtur) et la Caille des blés (Coturnix coturnix)*. Rev. Écol. (Terre Vie), Vol. 69, 225-233.
51. SAIKIA M., BHATTACHARJEE K., SARMAH P.C., DEKA D.K. and MUSHAHARY D., 2017 – Prevalence of ectoparasitic infestation of pigeon (*Columba livia domestica*) in Assam, India , *Journal of Entomology and Zoology Studies*, pp. 1-3.
52. 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.
53. SELOSSE M. JOYARD J., 2019 – Symbiose et parasitisme, Encyclopédie de l'environnement. Université Grenoble Alpes ,11 p.
54. SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
55. STEWART P., 1969 – Quotidien pluviométrie et dégradation biosphérique. *Bull Soc. Hist Nat Afri Nord*, 59 : 23-36.
56. TIETZ MARQUE S., DE QUADROS R.M., DA SILVA C.J. and BALDO M., 2007 – Parasites of pigeons (*Columba livia*) in urban areas of Southern Brazil. *Parasitol Latinoam*, 62: 183 – 187.
57. WEESIE P.D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina faso). *Alauda*, 65 (3) : 263-278.
58. VINDEVOGEL H., DUCHATEL J.P. et PASTORET P.P., 1994 – *Le pigeon voyageur*. Ed. Point Vétérinaire.

Annexe

Annexe 1 : Données climatiques de la région de Djelfa (2008-2018)

2008												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	-0,2	1,4	3,4	6,4	11,3	14,7	20,0	18,7	15,6	10,2	3,2	0,6
Moy. t° max. (°C)	12,2	13,4	15,4	21,0	23,5	28,6	35,3	33,8	26,4	18,7	11,8	8,1
Moy. Temp. (°C)	6,2	7,9	9,8	14,3	17,3	22,2	27,9	26,6	21,3	14,2	7,3	4,2
Précipitations (mm)	6,1	3,4	5,3	0,4	33,8	33,4	24,1	77,8	44,8	74,4	9,8	24,0
2009												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	1,2	0,2	3,3	3,6	10,3	15,6	19,6	19,3	13,3	8,4	4,9	3,3
Moy. t° max. (°C)	8,0	10,3	14,7	14,8	24,6	31,4	35,5	34,2	24,2	21,7	17,0	13,9
Moy. Temp. (°C)	4,5	5,1	9,3	9,3	17,9	24,3	28,4	27,3	18,9	14,9	10,3	8,1
Précipitations (mm)	72,2	44,0	47,6	54,5	12,3	10,7	15,3	0,9	68,7	4,5	27,4	29,8
2010												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	2,7	3,3	4,8	7,4	9,2	14,7	19,6	19,3	14,8	9,5	5,6	2,3
Moy. t° max. (°C)	11,1	13,0	15,8	20,0	21,6	29,6	35,1	34,0	27,2	21,2	14,0	13,1
Moy. Temp. (°C)	6,6	8,0	10,4	13,9	15,5	22,3	28,9	26,9	20,9	15,2	9,7	7,5
Précipitations (mm)	16,2	60,6	18,6	34,6	44,8	28,8	5,3	19,3	10,0	52,5	11,4	9,1
2011												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	1,4	0,3	3,5	8,4	10,4	14,7	18,7	18,7	15,9	8,3	5,0	1,1
Moy. t° max. (°C)	11,8	10,1	13,0	21,3	22,6	27,8	33,5	34,0	29,8	20,1	14,0	9,9
Moy. Temp. (°C)	6,2	4,9	8,4	14,8	17,2	21,4	26,4	26,8	23,1	14,1	9,1	5,5
Précipitations (mm)	12,3	37,2	32,8	56,3	32,1	26,9	30,2	19,9	10,1	29,7	21,9	19,2
2012												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	-0,6	-2,7	3,2	6,3	10,8	18,2	20,5	19,4	15,3	10,6	6,2	01,8
Moy. t° max. (°C)	9,6	6,6	14,6	17,3	25,9	33,0	35,8	35,3	27,6	21,6	15,2	10,7
Moy. Temp. (°C)	4,2	2,2	9,2	11,5	19,3	26,1	28,6	28,3	21,2	15,8	10,5	061
Précipitations (mm)	0,8	9,0	37,0	48,8	8,2	30,8	1,7	24,6	16,2	24,3	27,8	6,8
2013												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	01,7	01	04,8	06,4	09,5	13,9	19,1	16,8	15,0	13,6	04,0	0,05
Moy. t° max. (°C)	09,7	09,3	14,5	19,5	22,0	29,0	33,8	32,3	27,8	26,1	12,6	09,6
Moy. Temp. (°C)	05,7	04,7	09,7	13,0	15,5	21,5	26,5	24,6	21,4	19,7	08,0	04,6
Précipitations (mm)	26,7	23,5	12,5	32,8	30,7	00	13,2	4,7	15,0	11,0	20,1	49,0
2014												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	02,0	02,6	02,5	07,1	11,0	14,9	19,0	19,6	17,4	11,0	07,3	01,3
Moy. t° max. (°C)	10,3	12,5	12,1	21,0	25,2	28,0	33,9	34,0	29,0	24,3	15,7	08,6
Moy. Temp. (°C)	05,9	07,5	07,2	14,4	18,7	21,9	26,7	27,4	23,1	17,3	11,3	04,8
Précipitations (mm)	22,3	18,7	73,5	0,02	44,4	45,4	000	11,3	11,2	02,5	30,8	20,1
2015												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	0,00	00,3	03,3	08,7	12,0	14,0	18,5	19,1	15,4	10,7	04,2	00,6
Moy. t° max. (°C)	09,5	06,9	14,8	22,3	27,1	28,8	34,5	34,3	27,2	21,1	15,3	13,4
Moy. Temp. (°C)	04,3	03,3	08,9	15,8	19,6	21,5	26,5	26,2	20,9	15,7	09,6	06,5
Précipitations (mm)	08,4	48,9	11,7	0,04	5,4	20,4	00	45,3	86,0	46,7	04,7	NT
2016												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	3	2,8	3,5	8,6	11,7	15,9	19,2	18,5	14,2	11,5	5,1	2,1
Moy. t° max. (°C)	13,6	13	13,8	20,7	25,4	30,7	34,1	32,6	26,8	24,4	14,6	10,8

Moy. Temp. (°C)	7,9	7,5	8,4	14,5	18,6	23,5	27,1	25,6	20,3	17,8	9,4	6
Précipitations (mm)	6,1	24,3	29,6	35,8	6,9	0,6	6,4	3,5	17,9	12,8	23,6	22,7
2017												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	-0,06	3,0	4,3	7,2	14,1	17,2	27,2	20,4	14,2	8,6	3,6	1,0
Moy. t° max. (°C)	6,8	13,7	17,2	20,5	27,3	31,3	39,0	34,2	27,7	21,6	15,2	9,1
Moy. Temp. (°C)	3,37	8,35	10,75	13,85	20,7	24,25	33,1	27,3	20,95	15,1	9,4	5,05
Précipitations (mm)	77,7	2,4	0,2	0,6	31,6	14,0	4,1	0	1,0	20,1	3,0	21,8
2018												
Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. t° mini. (°C)	02,0	0,08	05,1	07,5	15,1	15,5	21,7	16,9	16,4	09,2	05,4	02,1
Moy. t° max. (°C)	11,2	09,5	14,2	17,9	21,0	28,6	36,3	29,5	27,6	18,6	13,6	13,1
Moy. Temp. (°C)	06,3	04,5	09,2	12,3	15,2	22,1	29,4	16,9	21,7	13,6	09,1	06,09
Précipitations (mm)	12,3	20,6	60,0	77,6	54,0	20,0	01,3	53,4	84,0	49,9	20,5	08,4

المساهمة في تحديد الطفيليات الخارجية والطفيليات المأخوذة من *Columba livia* (Gmelin, 1789) و *Coturnix coturnix* (Linné, 1758) في الجلفة وعين البل

الملخص

يهدف عملنا إلى اكتساب نظرة ثاقبة على الطفيليات الرئيسية الداخلية منها والخارجية التي يمكن أن تصيب الحمام و طائر السمان (Phasianidae et Columbidae).

تم حصاد مجموعة من الطفيليات الداخلية والخارجية في عدة حقول في كل من الجلفة، المعلبة وعين الإبل. وفي هذه الدراسة قد قمنا بتحديد نوعين من الطفيليات الداخلية. في الجلفة حددنا نوعين من الطفيليات في البيئة الحضرية ونوعين في البيئة الزراعية (المعلبة). أما بالنسبة إلى عين الإبل فقد حددنا أيضا نوعين في البيئة الحضرية ونوعين في البيئة الزراعية. تم التعرف على نوعين في جميع أنواع الحمام (Columbidae). أما بالنسبة لطائر السمان (Phasianidae) في الجلفة فقد حددنا نوعين في البيئة الزراعية (المعلبة). أما في عين الإبل فقد حددنا نوعا واحدا في البيئة الحضرية ونوعين في البيئة الزراعية.

تكشف طفيليات الحمام عن وجود 4 أنواع من الطفيليات الخارجية الموجودة في الجلفة وفي عين الإبل، بما في ذلك 4 أنواع من القمل، في حين أنه لم نلاحظ أي طفيليات خارجية في طائر السمان (Phasianidae).
الكلمات المفتاحية: الطفيليات الداخلية، الطفيليات الخارجية، الحمام، السمان، الجلفة، العين الإبل.

Contribution à l'identification des ectoparasites et des endoparasites prélevés sur le Pigeon biset *Columba livia* (Gmelin, 1789) et la caille des blés *Coturnix coturnix* (Linné, 1758) à Djelfa et Aïn El Bell

Résumé

Notre travail a pour un objectif d'avoir des connaissances sur les principaux parasites internes et externes qui peuvent infecter les Columbidae et les phasianidae (pigeons et caille). La récolte des endoparasites et ectoparasites a été réalisée sur le terrain dans trois stations Djelfa, El Maâlba et Ain El Bell. Dans la présente étude nous avons recensé 2 espèces endoparasites. A Djelfa nous avons dénombré 2 espèces dans le milieu urbain et 2 espèces en milieu agricole. Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons recensée 2 espèces dans le milieu urbain et 2 espèces en milieu agricole (El Maâlba) ont été identifiées chez le Pigeons biset. Chez la Caille des blés à Djelfa nous avons dénombré 2 espèces en milieu agricole (El Maâlba). Par ailleurs à Ain El Bell, nous avons recensée 1 espèce dans le milieu urbain et 2 espèces en milieu agricole.

Le parasitisme du Pigeon biset par les ectoparasites révèle la présence de 4 espèces ectoparasites (*Goniodes damicornis*, *Lipeurus columbae*, *Colpocephalum longicodum* et *Columbicola columbae*).

Mots clés : Columbidae, endoparasites, ectoparasites, Pigeon biset, Caille des blés, Djelfa, Ain El Bell.

Contribution to the identification of ectoparasites and endoparasites taken from *Columba livia* (Gmelin, 1789) and *Coturnix coturnix* (Linné, 1758) in Djelfa and Aïn El Bell

Abstract

Our work is aimed at gaining insight into the main internal and external parasites that can infect Columbidae and Phasianidae (pigeons and quail). Harvesting of endoparasites and ectoparasites was carried out in three stations in Djelfa, Maalba and in Ain El Bell. In this study we have identified 2 endoparasites. In Djelfa we have counted 2 species in the urban environment and 2 species in agricultural one. In addition to Ain El Bell, we have identified 2 species in the urban environment and 2 species in agricultural one that has been identified in all Columbidae species. Among the Phasianidae, In Djelfa we have counted 2 species in

agricultural environment (Maalba). In addition to Ain El Bell, we have identified 1 species in the urban environment and 2 species in agricultural environment.

The parasitism of the pigeon by ectoparasites reveals the presence of 4 ectoparasite species (*Goniodes damicornis*, *Lipeurus columbae*, *Colpocephalum longicodum* et *Columbicola columbae*).

Key words: Columbidae, endoparasites, ectoparasites, pigeons, wheat quail, Djelfa, Ain El Bell.