

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

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

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



Mémoire de Master

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

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue *Cyanistes teneriffae ultramarinus* dans la région d'Annaba

Présenté par :

- BOUALI Meriem
- DERGHOUM Imen
- GUERZIZ Amel

Devant le jury composé de :

Président	Mme. DJEBIR. S	M.A.A	Université de Guelma
Examineur	Mme. Kaidi. S	M.C.B	Université de Guelma
Promoteur	Mr. RAMDANI. K	M.A.A	Université de Guelma

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le Dieu, notre créateur de nos avoir donné les forces, la santé, la volonté, la patience et le courage afin d'entamer et de terminer ce travail.

Nous remercions **Mme. DJEBIR. S**, Maître assistante à l'université de Guelma, d'avoir accepté de présider le juré.

Nous remercions aussi **Mme. KAIDI S**, Maître de conférence à l'université de Guelma, d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions à notre encadreur **Mr. RAMDANI. K**, Maître assistant à l'université de Guelma, qui à proposé ce thème, pour son aide précieuse, le temps qu'il nous à donnés, les conseils et les orientations prodiguées durant toute la période de préparation, aussi sa capacité de stimulation nécessaire à la finalisation de ce projet de fin d'étude.

Nous remercions s'adressent également à **Mme. DJEBIR. S**, **Mr. KHALADI. O** et **Mme. OUCHTATI. N**, qui ce travail n'aurait pas eu lieu sans leurs accompagnements et leurs aides inestimables.

Enfin, nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin a l'élaboration de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans les soutiens indéfectibles et sans limite de mes chers parents (PAPA et MAMAN), qui ne cessent de me donner avec amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis aujourd'hui. Que dieux vous protège et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse vous combler de bonheur.

Après Je tiens à remercier ma chère famille qui est a Strasbourg.

A mon petit cœur, mon trésor « ANES » que dieu te garde pour nous.

A mes chères sœurs qui sont toujours à mes côtés pour leurs soutiens.

Un spécial remerciement à ma deuxième maman « SAMIRA » je t'adore.

Je remercie vivement la plus belle sœur du monde « FIFI», Peu importe la distance, tu es toujours dans mon cœur.

Je ne saurais oublier mes remerciements à ma chérie « LINDA », mon adorable copine « ZORA ».

Je tiens à exprimer ma plus profonde reconnaissance à ma belle copine « AMEL », J'espère que Dieu maintiendra notre amitié.

Je dédie aussi ce travail à : CHAIMA, ASMA, DJIHAN, IYED, INES, ADEM, MARAM, SELMA, NADA, WASSIM, MALEK, LINA et HASIINA.

BOUALLMERIEM

Dédicace

A ma famille, qui a été toujours présent pour moi.

A ma chère mère,

C'est difficile d'exprimer mes sentiments envers toi par de simples mots, vous êtes pour moi une source de vie, car sans votre sacrifices, votre tendresse et votre affection, je ne pourrais arriver jusqu'au au bout, Je t'aime très fort.

A mon cher père,

Merci pour votre amour, votre encouragement, votre patience durant mon parcours scolaire.

Que Dieu vous garde afin que votre regard puisse suivre destinée.

A mes adorables frères :

A la mémoire de Yazid, que Dieu ait son âme.

Adel et sa femme, Bilel, Amine.

A Mes belles sœurs :

Linda, Rima, Lamia, Mouna et leurs maris.

A Mes neveux et nièces : Yahya, yaakoub, Zikou, Ritel, khadidja, Mohamed, Aboubaker, Fatima et mes petits amour Omer et Haythem.

A mes amis,

Avec qui j'ai partagé des moments des plus agréables :

Hadjer, Narimane, khadija, Amina, Manel.

A tous ceux qui sont chères, proches de mon cœur, et à tous ceux qui m'aiment et qui aurait voulu partager ma joie ...

DERGHOUIMEN

Dédicace

Ce travail est dédié spécialement à mon père le martyr, décédé trop tôt 3 septembre 2018, qui m'a toujours poussé, motivé dans mes études, m'inculqué le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu,

le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde !

Tu vas garder mon héros, je t'aime très fort.....

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE :

L'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Tu es toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite, que dieu te protégé pour moi.

A mon cher frère « Mohamed »

A tous les moments d'enfance passés avec toi mon frère, en gage de ma profonde estime pour l'aide que tu m'as apporté. Tu m'as soutenu, réconforté et encouragé. Puissent nos liens fraternels se consolider et se pérenniser encore plus.

A ma petite sœur Chérie « Nourhene »

Ta présence à mes côtés m'a toujours donné l'impression d'être proche de toute la famille.

Sans toi ma vie ne serait que simple.

A mon coupe de cœur, mon ange « Mayss », que dieu te garde pour nous.

Pour les plus aimées et les plus proches de mon cœur « Rokaya, Rana, Sarra et Sawsen »

A mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes amis.

Je tiens à exprimer ma plus profonde reconnaissance à ma belle copine « IKRAM » J'espère que Dieu maintiendra notre amitié.

A toutes les personnes qui m'aiment....

GUERZIZAMEL

Sommaire

Remerciements
Dédicaces
Liste des figures
Liste des tableaux

Introduction	1
1. Présentation de la région d'étude	3
1.1. Situation géographique de la willaya d'Annaba	3
1.2. Géologie	3
1.3. Hydrographiques	4
1.4. Caractères climatiques	4
1.4.1. Pluviométrie	4
1.4.2. Températures	5
1.4.3. Humidité	5
1.4.4. Vent	6
1.5. Synthèse climatique	7
1.5.1. Indice d'aridité	7
1.5.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen	7
1.5.3. Climagramme d'Emberger	8
2. Matériel et méthodes	10
2.1. Présentation du modèle biologique	10
2.1.1. Position systématique	10
2.1.2. Description	10
2.1.3. Répartition biogéographique	11
2.1.4. Habitat	12
2.1.5. Reproduction	12
2.1.6. Régime alimentaire	12
2.2. Méthodologie générale	13
2.2.1. Sites d'étude	13
2.2.2. Méthode d'échantillonnage	13
2.2.3. Méthode de séparation des composantes des nids	15
2.2.4. Présentation des ectoparasites des oiseaux	15
2.2.5. Identification et quantification de la faune parasitaire des nids	16
2.2.5.1. Identification	16
2.2.5.2. Quantification	16
2.2.6. Analyse Statistique	17
3. Résultats	18
3.1. Etude de la biologie de la reproduction	18
3.1.1. Taux d'occupation	18
3.1.2. Date et période de ponte	18
3.1.3. Grandeur de ponte	18
3.1.4. Caractéristiques des œufs	19

3.1.5.	Durée d'incubation	19
3.1.6.	Succès à l'éclosion	20
3.1.7.	Succès à l'envol	20
3.1.8.	Succès de la reproduction	20
3.2.	Etude de la faune des nids	20
3.2.1.	Matériaux des nids	20
3.2.2.	Identification de la faune des nids	21
3.2.2.1.	La faune non parasitaire	21
3.2.2.2.	La faune non parasitaire	22
3.2.3.	Quantification de la faune des nids	23
3.2.3.1.	Prévalence	23
3.2.3.2.	Intensité parasitaire moyenne	24
3.3.	Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction	24
3.3.1.	Impact <i>Rhipicephalus sp</i> sur la date de ponte	24
3.3.2.	Impact de <i>Menopon sp</i> sur la grandeur de ponte	25
3.3.3.	Impact de <i>Menopon sp</i> sur le succès à l'éclosion	25
4.	Discussion	26
5.	Conclusion	31
6.	Références bibliographiques	32

Annexes

Résumés

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Localisation et limites de la région d'étude (Chaouchi et <i>al.</i> , 2018).	3
2	Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude enregistrées en 2006 jusqu'à 2015.	4
3	Températures moyennes mensuelles de la région d'étude enregistrées en 2006 jusqu'à 2015.	5
4	Humidité relative de l'air de la région d'étude enregistrée en 2006 jusqu'à 2015.	6
5	Vitesse de vent moyenne mensuelle dans la région d'étude enregistrée en 2006 jusqu'à 2015.	6
6	Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région d'étude.	8
7	Situation de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger (1955).	9
8	Mésange bleue femelle incubant ses œufs à l'intérieur du nichoir.	11
9	Poussin de la Mésange bleue à l'âge de 15 jours.	11
10	Aire de répartition biogéographique de la Mésange bleue (Cramp et Perrins, 1993).	11
11	Localisation et vue générale du site d'étude.	13
12	Nichoir artificiel installé sur le tronc de Chêne liège <i>Quercus suber</i> .	14
13	Chronologie de ponte de la Mésange bleue.	18
14	Grandeur de ponte de la Mésange bleue.	19
15	Proportions des différents matériaux de construction des nids.	21
16	Structure de la faune non parasitaire par classe.	21
17	Structure de la faune non parasitaire par ordre.	22
18	Proportions des ectoparasites des nids.	23
19	Prévalence des différents ectoparasites des nids.	23
20	Intensité parasitaire moyenne des différents ectoparasites des nids.	24
21	Corrélation entre l' <i>Rhipicephalus sp</i> et la date de ponte.	24
22	Corrélation entre le <i>Menopon sp</i> et la grandeur de ponte.	25
23	Corrélation entre le <i>Menopon sp</i> et le succès à l'éclosion.	25

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Traits des œufs de la Mésange bleue.	19
2	La durée moyenne d'incubation de la Mésange bleue.	19
3	Le succès moyen à l'éclosion de la Mésange bleue.	20
4	Le succès moyen à l'envol de la Mésange bleue.	20
5	Le succès moyen de la reproduction de la Mésange bleue.	20
6	Structure et richesse des ectoparasites des nids.	22
7	Dates moyennes de pontes de la Mésange bleue.	27
8	Grandeur moyenne de ponte chez la Mésange bleue en Afrique du Nord et en Europe.	27
9	Mensurations moyennes des œufs de la Mésange bleue.	28
10	Succès moyen de la reproduction dans différentes localités d'Afrique du Nord.	28
11	Comparaison de proportion des différents matériaux de construction des nids.	29
12	Comparaison de proportion des différents groupes d'ectoparasites.	30

Introduction

Introduction

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

La diversité des parasites est immense et il existe ainsi de nombreuses définitions plus ou moins spécialisées en fonction du domaine d'étude. Dans ce contexte, la définition du parasite peut être définie comme des organismes présents durant un temps significatif dans ou sur un autre organisme vivant « hôte », dont ils obtiennent tout ou partie des nutriments qui leur sont nécessaires, sur lesquels ils ont un potentiel de nuisance (**Combs, 1995**).

Les parasites sont en général divisés en deux grandes catégories selon leur taille: les microparasites (virus, bactéries et protozoaires) et les macroparasites (helminthes et arthropodes) (**Anderson et May, 1979 ; Blondel, 1995 ; Bush et al., 2001**). Un autre critère de classification des parasites, indépendant du premier, est basé sur leur localisation au sein de leur hôte. On distingue ainsi les ectoparasites qui sont confinés à l'extérieur du corps de leur hôte (téguments, phanères), les mésoparasites qui occupent les cavités reliées à l'extérieur (cavité pulmonaire, système digestif) et les endoparasites qui se développent dans le milieu intérieur (appareil circulatoire, milieu intercellulaire, cellules) (**Bush et al., 2001 ; Barroca, 2005**).

Parmi les populations de passereaux les plus fréquemment infestées, il se trouve que la Mésange bleue représente un bon modèle de choix pour identifier et quantifier les parasites en générale et les parasites des nids en particulier.

En Algérie, la Mésange bleue a fait l'objet de plusieurs travaux sur : la biologie de la reproduction (**Moali et Isenmann, 1990 ; Chabi et al., 1995, 1997 et 2000 ; Brahmia et al., 2013 ; Kouidri et al., 2015**), le régime alimentaire (**Zemouli, 1995 ; Chabi, 1998 ; Sakraoui, 2000 ; Bouslama, 2003 ; Ziane et al., 2006 ; Djenidi et Bouslama, 2014**), la génétique (**Dadci, 2005**), la prédation (**Boulahbal, 2012**) et les parasites (**Bouslama et al., 2001 et 2002 ; Djenidi et al., 2011**).

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue
Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Les objectifs générale de ce travail est d'étudier la biologie de la reproduction de la Mésange bleue (date et période de ponte ; grandeur de ponte ; caractéristiques des œufs ; durée d'incubation ; succès à l'éclosion ; succès à l'envol ; succès de la reproduction) ; identifier et quantifier les parasites des nids ; étudier l'impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction.

Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique de la wilaya d'Annaba (Fig.1)

La wilaya d'Annaba est située à 581 Km de la capitale d'Alger, entre 36°30' et 37°30' latitude Nord, 7°20' et 8°40' longitude Est, couvrant une superficie totale de 1420 Km². Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par la wilaya de Guelma, à l'Ouest par la wilaya de Skikda et à l'Est par la wilaya d'El-Tarf (ANIREF, 2013).

La wilaya d'Annaba est constituée de six daïras (Annaba, El Bouni ; El Hadjar ; Berrahal ; Ain El Barda et Chetaibi), autour desquelles gravitent douze communes : Annaba (49 Km²) ; Seraidi (139 Km²) ; El Bouni (95 Km²) ; El Hadjar (63 Km²) ; Sidi Amar (43 Km²) ; Berrahal (181 Km²) ; Treat (126 Km²) ; Oued Al Aneb (191 Km²) ; Ain El Berda (138 Km²) ; El Eulma (162 Km²) ; Cheurfa (98 Km²) et Chetaibi (135 Km²) (ANIREF, 2013).

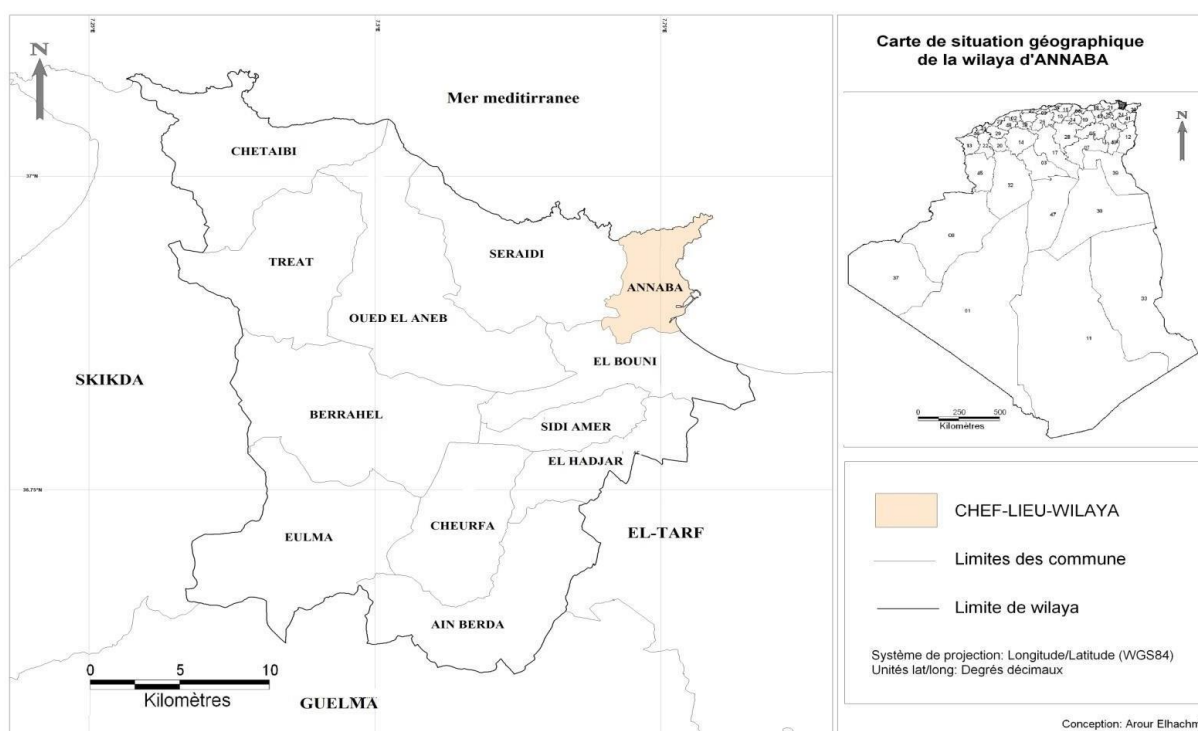


Figure 01 : Localisation et limites de la région d'étude (Chaouchi et al., 2018).

1.2. Géologie

Selon ANIREF, 2013, la wilaya d'Annaba se caractérise par un relief, constitué de montagnes, de collines et de plaines.

- Les Montagnes représentent 52,16 %, soit une superficie de 736 Km². Elles se distinguent par le massif de l'Edough, dont le point dominant se situe au mont " Bouzizi " avec 1100 m d'altitude.

- Les collines et les piémonts représentent 25,82 %, soit une superficie de 365 km².

- Les plaines représentent 18,08 %, soit une superficie de 255 km². Elles se distinguent par la plaine de Kherraza.

Le reste du relief est constitué de plateaux et autres, représentent 3,94 %, soit une superficie de 56 km².

3.1. Hydrographiques

Selon ANIREF, 2013, les ressources hydrographique sont de l'ordre de 92,6 millions de m³/an et proviennent des eaux superficielles et souterraines.

❖ Ressources superficielles

- Barrage de Cheffia (Willaya d'El Tarf) : 95 hm³/an, dont 44 hm³/an pour la willaya d'Annaba.

- Barrage Mexa (Willaya d'El Tarf) : 21 hm³/an pour la willaya d'Annaba.

- Retenues collinaires : 07 hm³/an.

❖ Ressources souterraines

- Forages : 20 hm³/an.

- Puits et sources : 0,6 hm³/an.

1.4. Caractères climatiques

1.4.1. Pluviométrie

D'après Prévost (1999), Les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard et la grêle, c'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol. Cette quantité d'eau s'exprime en mm. Le mois le plus frais est Novembre avec une moyenne de 56,55 mm et le mois le plus sec est Juillet avec une moyenne de 03,49 mm (Fig.2) (Chaouchi et al., 2018).

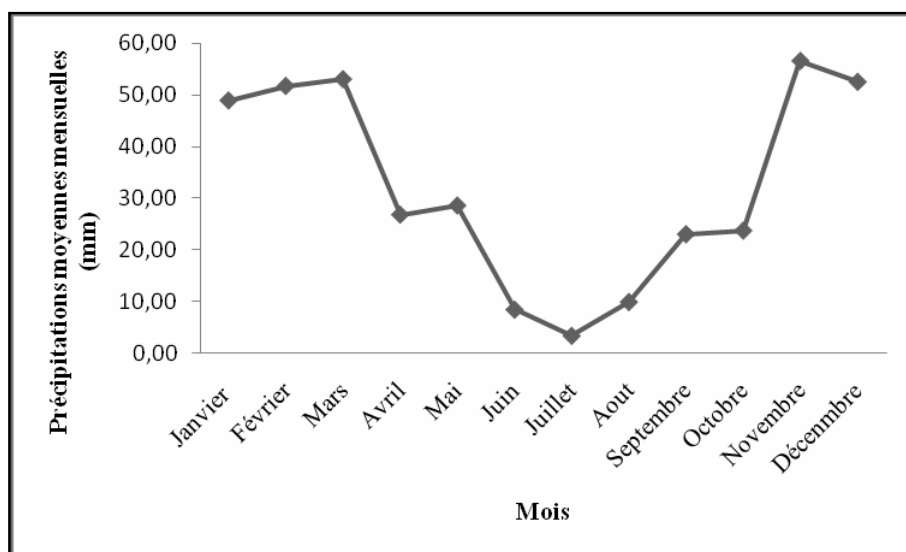


Figure 02 : Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude enregistrées en 2006 jusqu'à 2015.

1.4.2. Températures

D'après **Ramade (2003)**, la température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère. Le mois le plus froids est Février avec une moyenne de 10,94 C° et le mois le plus chaud est Aout avec une moyenne de 25,63 C° (**Fig.3**) (**Chaouchi et al., 2018**).

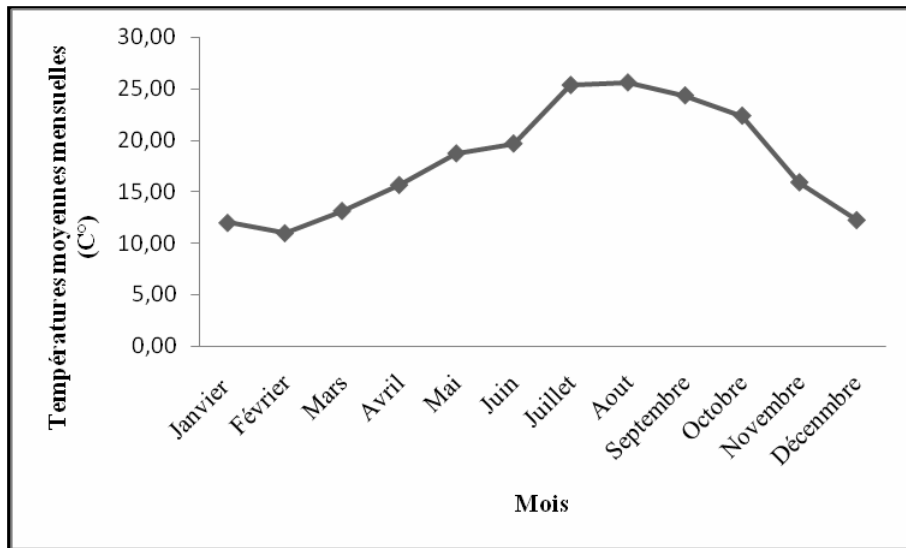


Figure 03 : Températures moyennes mensuelles de la région d'étude enregistrées en 2006 jusqu'à 2015.

1.4.3. Humidité

D'après **Prévoste (1999)**, L'humidité de l'air ou état hygrométrique, est le rapport de la masse de vapeur d'eau que contient un certain volume d'air, à la masse de vapeur d'eau que contiendrait ce même volume d'air à la même température. Le mois le plus humide est le mois d'Avril avec une moyenne de 76,9 % (**Fig.4**) (**Chaouchi et al., 2018**).

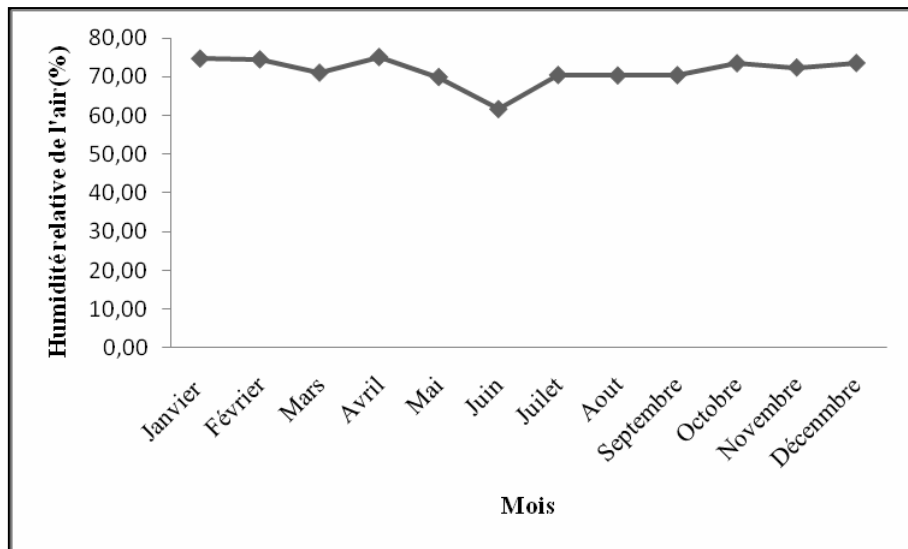


Figure 04 : Humidité relative de l'air de la région d'étude enregistrée en 2006 jusqu'à 2015.

1.4.4. Vent

D'après **Quillet (1977)**, mouvement plus ou moins rapide d'une masse d'air qui se transporte d'un lieu dans une autre suivant une direction déterminée. Les quatre vents principaux ou cardinaux sont : *le vent du Nord, le vent du Sud, le vent d'Est, le vent d'Ouest*. La vitesse moyenne varie entre 03,31 et 04,29 m/s en Janvier et Avril respectivement avec une moyenne annuelle de 03,84 m/s (**Fig.5**) (**Chaouchi et al., 2018**).

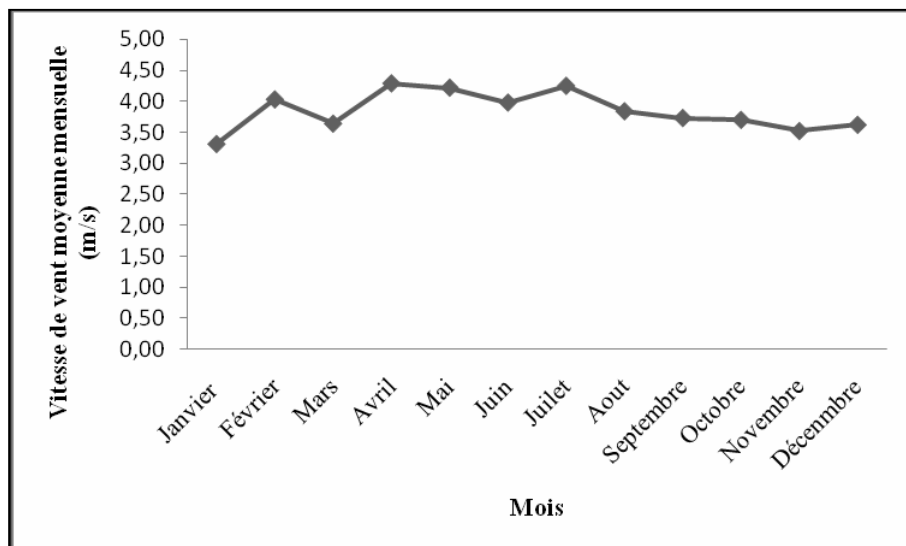


Figure 05 : Vitesse de vent moyenne mensuelle dans la région d'étude enregistrée en 2006 jusqu'à 2015.

1.5. Synthèse climatique

1.5.1. Indice d'aridité

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

P : Précipitation annuelle en (mm) (P=387,18 mm).

T : Température moyenne annuelle (C°) (T=17,99 C°).

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

- $I < 10$: un climat très sec ; $I < 20$: un climat sec ; $20 < I < 30$: un climat humide et $I < 30$: un climat très humide.

Le calcul de l'indice d'aridité de la région d'Annaba a révélé une valeur de 13,83, ce qui classe cette région dans un climat sec.

1.5.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

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

Bagnouls et Gaussen (1953), considéraient qu'un mois est sec lorsque le rapport P/T est inférieur ou égale à 2 (**P** étant le total des précipitations exprimées en mm et **T** étant la température moyenne mensuelle). Ces auteurs préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche qui se trouve matérialisée par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations.

Le diagramme Ombrothermique de la région d'étude montre l'existence de deux périodes humides et une période sèche au cours de l'année, qui s'étale comme suit ; les périodes humides comprises entre le mois de Janvier et Avril, la seconde entre la mi-octobre et Décembre et la période sèche entre le mois d'Avril et la mi-octobre (**Fig.6**).

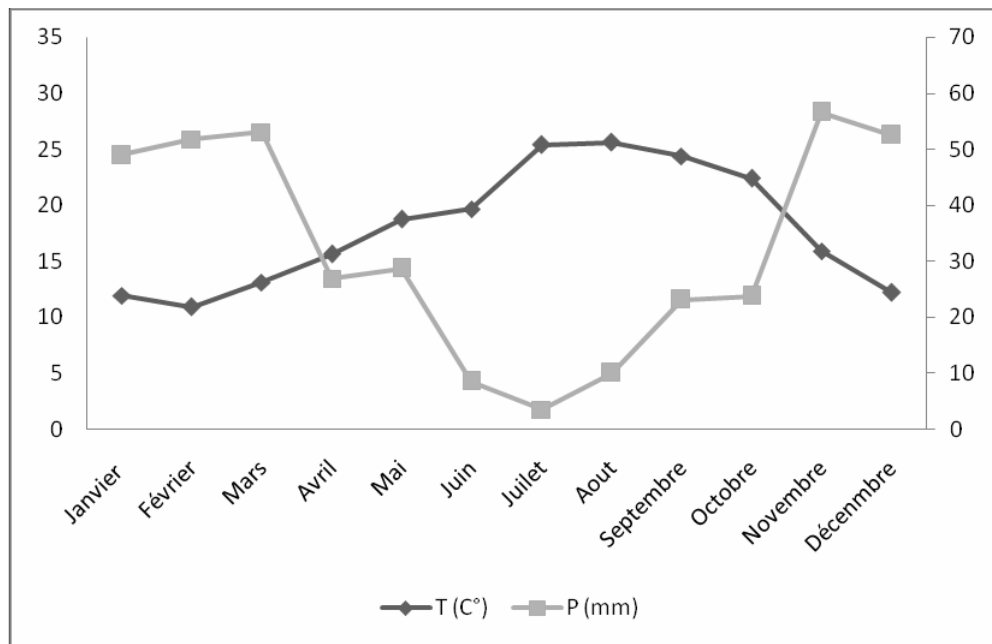


Figure 06 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région d'étude.

1.5.3. Climagramme d'Emberger

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

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

Q₂ : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Moyenne des précipitations annuelles (mm) (P=387,18 mm).

M : Moyenne des maximums du mois le plus chaud (C°) (M=25,63 C°).

m : Moyenne des minimums du mois le plus froid (C°) (m=10,94 C°).

Selon la valeur de Q_2 qui égale à 90,40. Notre région d'étude est classée dans l'étage sub-Humide à hiver très chaud (**Fig.7**).

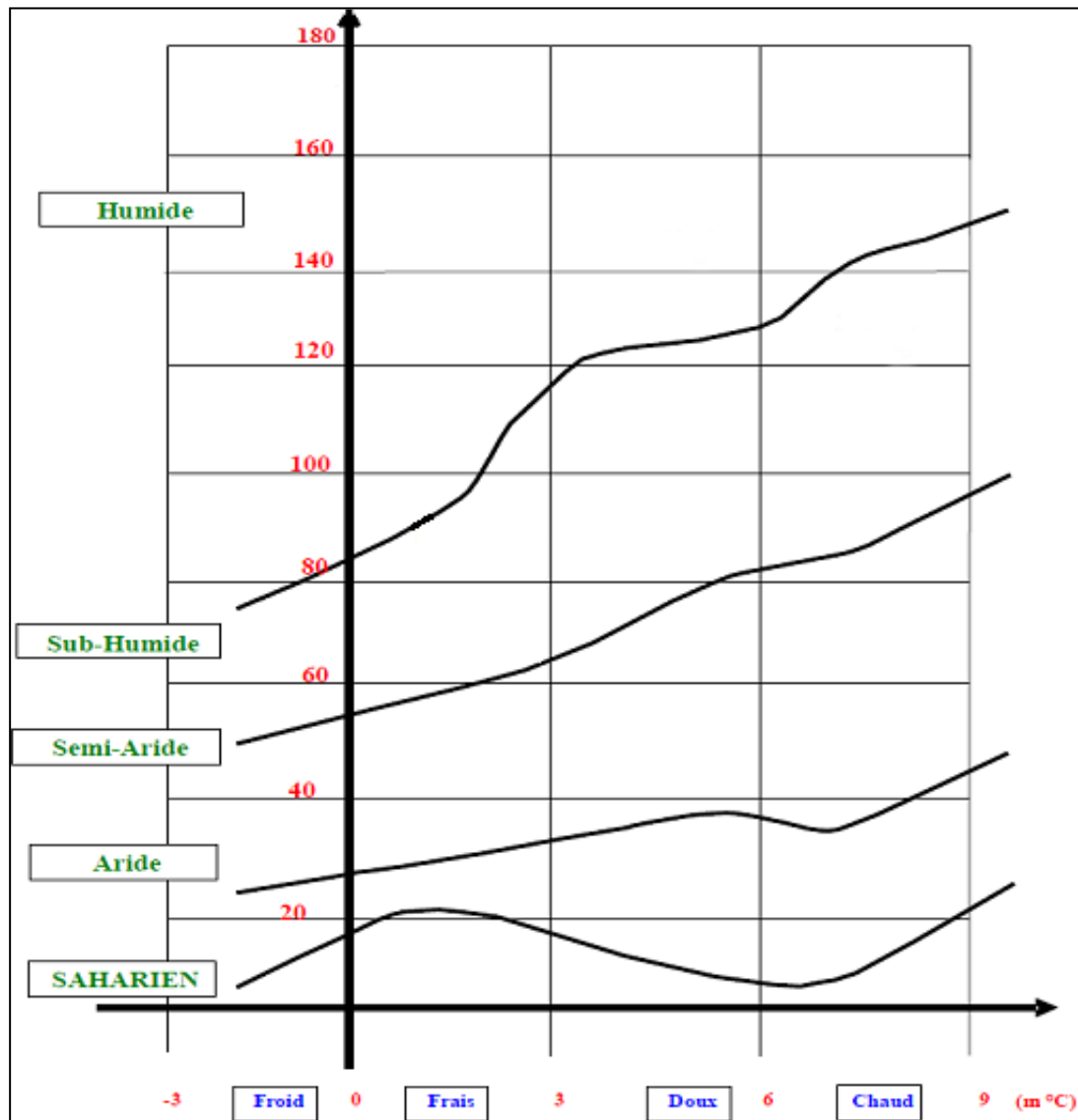


Figure 07 : Situation de la région d'étude dans le Climagramme d'Emberger (1955).

Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation du modèle biologique

2.1.1. Position systématique

Régne : *Animalia*

Embranchement : *Chordata*

Sous-embranchement : *Vertebrata*

Classe : *Aves*

Sous-classe : *Neornithes*

Ordre : *Passériformes*

Sous-ordre : *Passeri*

Famille : *Paridés*

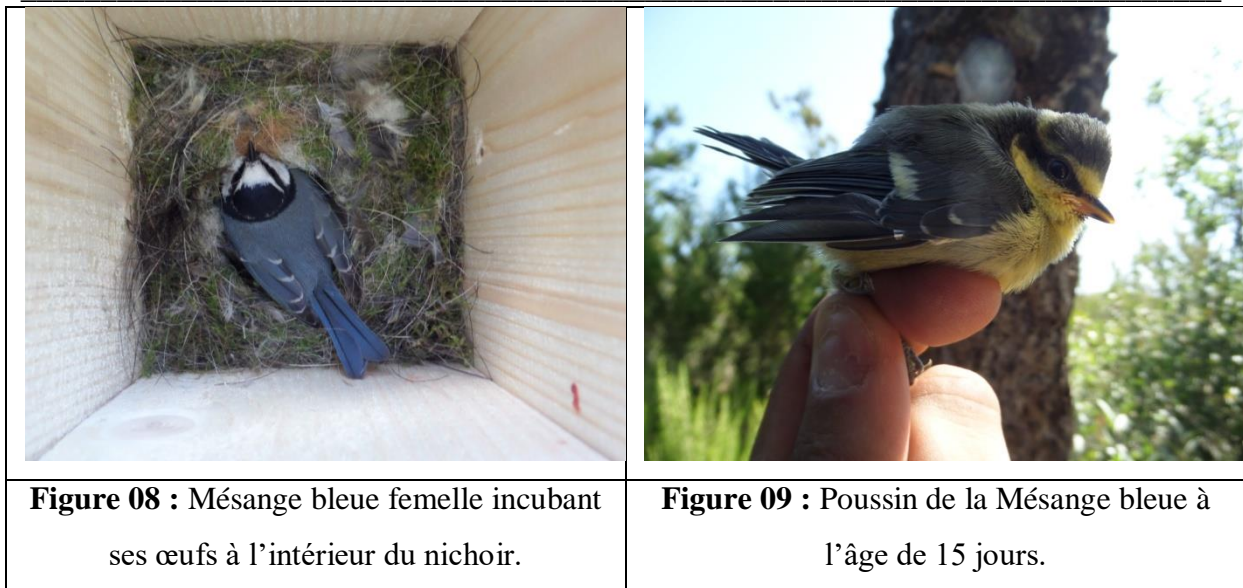
Genre : *Cyanistes*

Espèce : *Cyanistes teneriffae*

Sous-espèce : *Cyanistes teneriffae ultramarinus*

2.1.2. Description

La Mésange bleue est un petit passereau forestier, arboricole. Elle mesure environ 13 cm de longueur, pour un poids qui varie entre 9 et 12 g et d'une envergure comprise entre 12 et 14 cm (**Heim de Balzac et Mayaud, 1962 ; Paris, 1970 ; Perrins, 1979 ; Chabi, 1998**). Elle se distingue par : un trait sourcilier noir passe sur l'œil pour rejoindre le haut de la nuque ; une petite calotte bleue et le dessus de la tête est entouré de blanc (**Heim de Balzac et Mayaud, 1926 ; Etchécopar et Hûe, 1964 ; Adamou, 2011**). La gorge est noire et le reste de la face inférieure est jaune (**Blondel et al., 2002 ; Adamou, 2011**). Les ailes sont bleues (**Etchécopar et Hûe, 1964 ; Blondel et al., 2002**). Le dimorphisme sexuel est faible avec un avantage pondéral pour le mâle (**Etchécopar et Hûe, 1964 ; Paris, 1970 ; Chabi, 1998 ; Blondel et al., 2002**).



2.1.3. Répartition biogéographique (Fig.10)

La Mésange bleue occupe une grande partie du paléarctique occidental, allant de la Scandinavie au Nord jusqu'aux îles Canaries et le Nord de l'Afrique, au Sud (**Cramp et Perrins, 1993**).



Figure 10 : Aire de répartition biogéographique de la Mésange bleue (**Cramp et Perrins, 1993**).

Les populations européennes continentales appartiennent à la forme nominale *Cyanistes teneriffae caeruleus* et celles de Corse font partie de la sous-espèce *Cyanistes teneriffae oligastrae* (**Vaurie, 1957**). En Afrique du Nord, elle est représentée par la sous-espèce *Cyanistes teneriffae ultramarinus*, qui pourrait être considérée comme une espèce distincte (**Martin 1991 ; Chabi et al., 1995**).

En Algérie, la Mésange bleue est présente du Nord jusqu'à l'Atlas Saharien (Djebel Senalba, Djebel Amour, Djebel Mekhter et les premières oasis) (**Heim de Balzac, 1926 ; Etchécopar et Hüe, 1964**).

2.1.4. Habitat

La Mésange bleue niche dans des formations forestières de Chênes verts *Quercus ilex*, de Cèdres *Cedrus atlantica* et de Pin d'Alep *Pinus halepensis* (**Chabi et al., 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Chabi, 1998 ; Kouidri et al., 2015**). Et dans les milieux urbains (**Brahmia et al., 2013**).

2.1.5. Reproduction

La nidification commence fin-mars jusqu'à mi-juillet. La date de ponte varie avec la latitude (**Berndt et al., 1983 ; Chabi et al., 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Chabi, 1998 ; Adamou, 2011 ; Brahmia et al., 2013 ; Kouidri et al., 2015**), l'altitude (**Zang, 1982; Berndt et al., 1983 ; Chabi et al., 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Chabi, 1998 ; Adamou, 2011 ; Brahmia et al., 2013 ; Kouidri et al., 2015**), la météo (**Lack, 1954; Källander, 1976; Schmidt 1984**), et l'habitat (**Lack, 1954; Dhondt et al., 1984 ; Chabi et al., 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Chabi, 1998 ; Adamou, 2011 ; Brahmia et al., 2013 ; Kouidri et al., 2015**).

Après la construction du nid, la femelle pond un œuf par jour, tôt le matin (**Blondel et al., 1992 ; Chabi et al., 1995 ; Chabi et Isenmann, 1997 ; Chabi, 1998 ; Adamou, 2011 ; Brahmia et al., 2013 ; Kouidri et al., 2015**). La grandeur de ponte varie de 4 à 12 œufs en Afrique du Nord (**Moali et al., 1992 ; Chabi 1998 ; admou, 2011, Brahmia et al., 2013**). La femelle commence l'incubation quand le dernier œuf est pondu (**Harrison, 1975**). L'incubation dure 12 à 14 jours et l'élevage des jeunes de 18 à 21 jours (**Perrins, 1979 ; Dias, 1994 ; Chabi, 1998 ; Brahmia et al., 2013**).

2.1.6. Régime alimentaire

Le régime alimentaire pendant la période de reproduction est principalement insectivore. Les proies préférées sont les chenilles défoliatrices des jeunes feuilles des arbres, mais les jeunes peuvent être nourris par d'autres Arthropodes, tels que les araignées, les sauterelles et les phasmes (**Blondel et al., 1991 ; Bambura et al., 1994 et 1999 ; Chabi, 1998 ; Ziane et al., 2006**). En hiver, elle se nourrit de fruits, de baies et de graines (**Perrins et Guisin, 1987**), mais ceci dépend de l'habitat et de la période de l'année (**Bettes, 1955 ; Perrins, 1979**).

2.2. Méthodologie générale

2.2.1. Sites d'étude

Notre étude a été effectuée au niveau de la subéraie d'Aïn Sebsi (Commune de Tréat, Willaya d'Annaba) (**Fig.11**). Ce type de milieu est un habitat mixte, avec la présence de trois strates fondamentaux. La strate arborée est mono spécifique, composée essentiellement de Chêne liège *Quercus suber*, avec une hauteur moyenne de 8 m. Le sous-bois est constitué principalement de la Filaire *Phillyrea augustifolia*, du Lentisque *Pistacia lentiscus*, du Myrte *Mirtus communis*, de Ronce *Rubus ulmifolius*, de Calycotome *Calycotome villosa*, d'Aubépine monogyne *Crataegus monogyna* et de la Bruyère *Erica arborea*, avec une hauteur moyenne qui varie entre 0,5 m et 1,80 m. La strate herbacée est relativement rare du fait de la densité du sous-bois ; elle est composée d'Ampélodesme de mauritanie ou Diss *Ampelodesmos mauritanica*, de pieds épars d'Asphodèles *Asphodelus microcarpus*, de Doum ou Palmier nain *Chamaerops humilis* et de Scille maritime *Urginea maritima* (**Chaouchi et al., 2018**).



Figure 11 : Localisation et vue générale du site d'étude.

2.2.2. Méthode d'échantillonnage

Les nichoirs sont des boîtes en bois, utilisés par les ornithologues comme des cavités artificielles de nidification pour les oiseaux. Ce sont des petites boites avec un trou d'envol, confectionnées artisanalement à l'aide de planche de 2 cm d'épaisseur, qui permet un isolement thermique suffisant et par conséquent la création d'une ambiance de température, relativement proche de celle des trous dans les troncs d'arbres. Le nichoir a une profondeur de 20 cm, munies d'un couvercle avec un trou d'envol de 26 mm qui excluent toutes les autres

oiseaux cavicoles, tels que la Mésange charbonnière et favorise l'occupation par les mésanges bleues. (Chabi, 1998)

Les nichoirs ont été installés la fin du mois février. Ils ont été accrochés sur le tronc des arbres à environ 3 m au dessus du sol, avec une distance qui varie entre 35 à 40 m les uns des autres (Fig.12). Ils ont été visités une fois par semaine depuis la construction des nids jusqu'à l'envol des juvéniles (Mi-mars jusqu'à la mi-juin).



Figure 12 : Nichoir artificiel installé sur le tronc de Chêne liège *Quercus suber*
(Photo. RAMDANI Kamel).

Nous avons noté les principaux paramètres reproductifs (Chabi, 1998) tels que :

- **Date de ponte** : correspond à la date du premier œuf pondu pour chaque couvée. La date de ponte moyenne est la moyenne de toutes les dates de ponte ;
- **Période de ponte** : qui représente la durée entre la date de ponte du premier œuf pondu du couple le plus précoce et la date de ponte du premier œuf pondu du couple le plus tardif ;

- **Grandeur de ponte** : c'est le nombre d'œufs qu'une femelle peut pondre ;
- **Mensurations des œufs** : pour chaque couvée, en déterminant la masse de chaque œuf à l'aide d'une balance électronique (Précision 0,1 g). La longueur et la largeur ont été mesurées pour chaque œuf à l'aide d'un pied à coulisse (Précision 0,01 cm). Celles-ci ont été réalisées entre le premier et le cinquième jour de l'incubation. Nous avons calculé le volume des œufs en utilisant l'équation développée par **Hoyt (1979)** : $EV = 0,51 \times EL \times EB^2$ (EV : volume ; EL : longueur et EB : largeur de l'œuf) ;
- **Durée d'incubation** : est l'intervalle entre le commencement de l'incubation et l'éclosion de chaque œuf.
- **Succès à l'éclosion** : c'est le nombre d'œufs éclos sur le nombre d'œufs pondus ;
- **Succès à l'envol** : c'est le nombre de poussins envolés sur le nombre d'œufs éclos ;
- **Succès de la reproduction** : c'est le nombre de poussins envolés sur le nombre d'œufs pondus.

2.2.3. Méthode de séparation des composantes des nids

Les nids ont été récupérés après l'envol des poussins. Au début nous avons pesé le poids de chaque nid à l'aide d'une balance électronique (Précision 0,1 g).

La séparation des nids nécessite plusieurs étapes :

- Une extraction par tamisage (Tamis de 2 mm de diamètre) pour séparer les éléments selon leurs calibres ;
- Une séparation des différentes parties trouvées : la partie animale (Laine, poils, plumes,.....) et la partie végétale (Feuilles, rameau, racine, radicelles, épines,.....) ;

Après la séparation des composantes des nids, nous avons pesé le poids de chaque fraction (Animal et végétal) pour connaître son importance par rapport au poids total du nid.

Dans cette étape, nous avons aussi isolés tous les individus d'insectes ou d'autres taxons qui occupent les nids et les conservés dans des tubes eppendorf avec l'éthanol à 70% pour identifier.

2.2.4. Présentation des ectoparasites des oiseaux

Les ectoparasites sont des petits organismes qui accrochent ou collent à la peau de leurs hôtes. Ils consomment les cellules mortes de la peau et des plumes (Mallophages, Kératinophages) et le sang de leurs hôtes (Hématophages) après effraction tégumentaires (Piqûres, Incision, Usure, succion) (**Cassier et al., 1998 ; Adamou, 2011**).

Chez les oiseaux les ectoparasites sont :

- Des **insectes** aptérygotes permanents (Anoploures, Mallophages) ou ptérygotes (Hémiptères) temporaires (Siphonaptères, Diptères, Coléoptères). Ils atteignent leurs hôtes activement ou passivement au vol ou à la course (Diptères, Hémiptères) ou même pendant la reproduction (matériaux de construction des nids). Les Mallophages, les *Platypyllus*, les *Leptinus*, les Dermaptères et les *Hemimerus*, pourvus de pièces buccales broyeuses, consomment les productions épidermiques, les squames, peut-être les sécrétions sébacées, les plumes et les poils qu'ils décortiquent occasionnellement, ils lèchent le sang que leurs morsures ont fait couler ou dévorent d'autres ectoparasites.

Les Anoploures, les Pucés, les Punaises et les Diptères pupipares, armés d'une trompe vulnérante, piquent pour sucer le sang. Les uns et les autres ne boivent jamais d'eau, les parasites empruntent encore à l'hôte l'humidité nécessaire à la vie (**Séguy, 1944**).

- Des **Arachnides** Les arachnides infestant des oiseaux comportent les tiques dures (*Ixodidae*), les tiques molles (*Argasidae*), et certaines mites qui sont des Acariens *Parasitiformes* (**Boyd, 1951**). Les tiques sont toutes regroupées dans le sous-ordre des *Ixodida*, leur taille est plus importante que les mites pouvant aller jusqu'à 20 mm lorsqu'elles sont engorgées de sang. Elles sont toutes hématophages, elles constituent des vecteurs biologiques de grande importance (Protozoaires, Bactéries et Virus), de part leur prolificité, elles peuvent survivre trois à quatre ans sans repas de sang, elles attaquent deux, trois, ou plusieurs hôtes dans toute leur histoire de vie, la majorité sont des tiques à trois hôtes (**Boyd, 1951**). Les mites sont regroupées dans le sous-ordre des *Mésostigmata*, leur taille varie entre 0,2 et 2,5 mm (**Loiselle, 1999**). Comme les *Ixodidae*, les stades immatures sont actifs, elles sont hématophages ou elles perforent les plumes.

2.2.5. Identification et quantification de la faune parasitaire des nids

2.2.5.1. Identification

L'identification des espèces séparées ont été réalisée sous la loupe binoculaire, à différents grossissements. Nous avons basés sur les clés de d'identification disponibles dans les ouvrages spécialisés pour les ectoparasites (**Séguy, 1944 ; Borror et White, 1970 ; Wall et Richard, 2001 ; Lemonnier et al., 2012 ; Hugon, 2015**). Pour la faune non parasite: (**Aubry-roces et al., 2001 ; Alain, 2007 ; Wolfgang et Werner, 2009 ; Cédric, 2010 ; Derreumaux, 2012 ; Samuel, 2014**).

2.2.5.2. Quantification

Pour quantifier la faune parasites des nids, nous avons utilisés des indices parasites proposés par **Margolis et al., (1982)** :

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

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

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

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

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

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

2.2.6. Analyse Statistique des données

L'analyse statistique des données (Statistique descriptive et le coefficient de corrélation pour analyser les liaisons entre les différents paramètres) a été réalisée avec le logiciel Statistix, version 8

Résultats

3. Résultats

3.1. Etude de la biologie de la reproduction

3.1.1. Taux d'occupation

Sur trente six (36) nichoirs installées dans une subéraie de d'Aïn Sebsi (Commune de Tréat, Willaya d' Annaba), deux (02) nichoirs sont disparus, un (01) nichoir occupé par la Mésange charbonnière et treize (13) nichoirs sont occupés par la Mésange bleue, soit un taux d'occupation de 39,39 %.

3.1.2. Date et période de ponte

La date moyenne de ponte est le 16 Avril \pm 12,49 (16,08 Jours). La période de ponte s'est étalée sur sept (07) semaines : de la première semaine du mois d'Avril (4 Avril) jusqu'à la troisième décade du mois de Mai (21 Mai), soit une durée de ponte de quarante sept (47) jours (**Fig.13**).

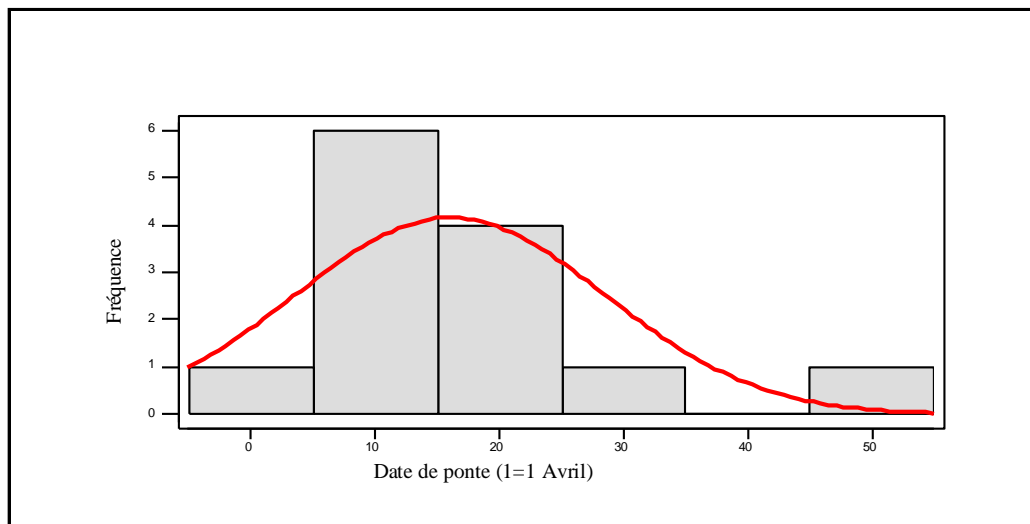


Figure 13 : Chronologie de ponte de la Mésange bleue.

3.1.3. Grandeur de ponte

La grandeur moyenne de ponte est de 5,92 \pm 1,66 œufs par nichée. Elle varie entre 2 et 8 œufs. Les pontes les plus fréquentes sont celles de 6 et 7 œufs par nichée qui représentent respectivement 30,8 % (4 nichoirs) et 23,1 % (3 nichoirs), suivie par 5 et 8 œufs avec 15,4 % (2 nichoirs) et de 2 et 4 œufs avec 7,7 % (1 nichoir) (**Fig.14**).

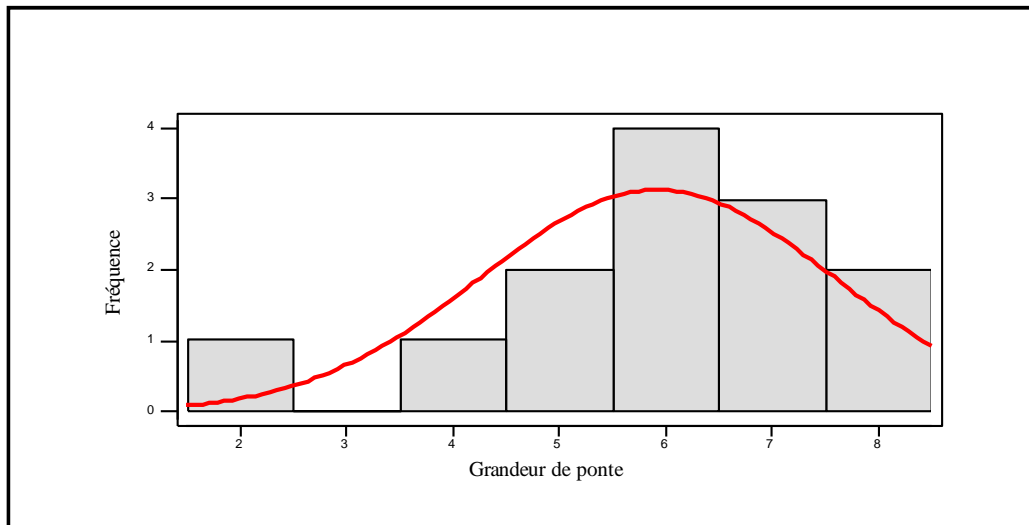


Figure 14 : Grandeur de ponte de la Mésange bleue.

3.1.4. Caractéristiques des œufs

La masse moyenne des œufs est de $1,14 \pm 0,06$ g, elle varie entre 1 et 1,3 g. La longueur moyenne des œufs est de $15,42 \pm 0,68$ mm, elle varie entre 14,22 et 17,87 mm. La largeur moyenne des œufs est de $11,90 \pm 0,26$ mm, elle varie entre 11,47 et 12,42 mm. Le volume moyen des œufs est de $1,11 \pm 0,07$ cm³, il varie entre 0,97 et 1,26 cm³ (**Tab.1**).

Tableau 01 : Traits des œufs de la Mésange bleue.

Masse (g)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Volume (cm ³)
n=58 ; $1,14 \pm 0,06$	n=58 ; $15,42 \pm 0,68$	n=58 ; $11,90 \pm 0,26$	n=58 ; $1,11 \pm 0,07$
(1-1,3)	(14,22-17,87)	(11,47-12,42)	(0,97-1,26)

3.1.5. Durée d'incubation

La durée moyenne d'incubation est de $12,11 \pm 0,78$ jours, elle varie entre 11 et 13 jours (**Tab.2**).

Tableau 02 : La durée moyenne d'incubation de la Mésange bleue.

Nombre des niochirs	Moyenne (Jours)	Ecart type	Limites (Jours)
09	12,11	0,78	11-13

3.1.6. Succès à l'éclosion

Le succès moyen à l'éclosion est de $78,25 \pm 35,73$ %, il varie entre 0 et 100 % (Tab.3).

Tableau 03 : Le succès moyen à l'éclosion de la Mésange bleue.

Nombre des niochirs	Moyenne (%)	Ecart type	Limites (%)
13	78,25	35,73	0-100

3.1.7. Succès à l'envol

Le succès moyen à l'envol est de $76,9 \pm 43,9$ %, il varie entre 0 et 100 % (Tab.4).

Tableau 04 : Le succès moyen à l'envol de la Mésange bleue.

Nombre des niochirs	Moyenne (%)	Ecart type	Limites (%)
13	76,9	43,9	0-100

3.1.8. Succès de la reproduction

Le succès moyen de la reproduction est de $71,5 \pm 41,6$ %, il varie entre 0 et 100 % (Tab.5).

Tableau 05 : Le succès moyen de la reproduction de la Mésange bleue.

Nombre des niochirs	Moyenne (%)	Ecart type	Limites (%)
13	71,5	41,6	0-100

3.2. Etude des nids

3.2.1. Matériaux des nids

L'étude des nids de la Mésange bleue permis de caractériser les matériaux de constructions utilisés par les couples nicheurs. La figure caniez (15) montrent que l'espèce utilise trois types de matériaux : une partie végétale (Mousses, herbes sèches et feuilles de chêne liège), une autre partie animale (Poils, plumes et laine du mouton) et une partie de terre (Boue). Ces composants représentent un taux de 68,37 %, 7,95 % et 23,02 % respectivement. Le poids moyen des nids est 26,8 g.

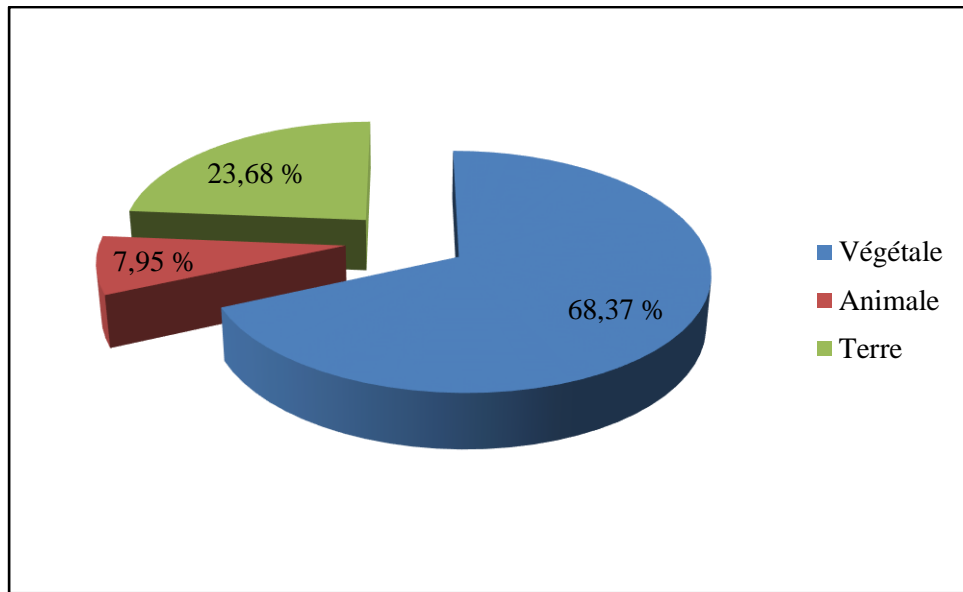


Figure 15 : Proportions des différents matériaux de construction des nids.

3.2.2. Identification de la faune des nids

3.2.2.1. La faune non parasitaire

Les résultats obtenus montrent que la classe des insectes est la plus abondante qui représente 87,82 % avec cinq ordres (*Hemiptera* 36,50 %, *Lepidoptera* 24,41 %, *Thysanoura* 13,61 %, *Coleoptera* 11,88 %, et *Blattoptera* 01,30 %), suivi par la classe des arachnides qui représente 06,26 % avec un seul ordre (*Araneae* 06,26 %) et la classe Malacostraca qui représente 06,05 % avec un seul ordre (*Isopoda* 06,05 %). (Fig. 16 et 17).

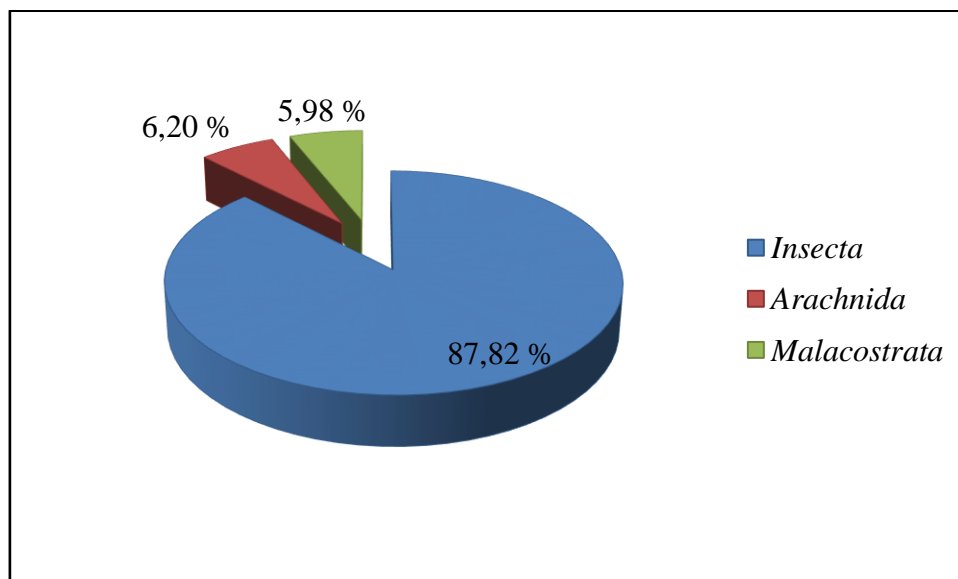


Figure 16 : Structure de la faune non parasitaire des nids par classe.

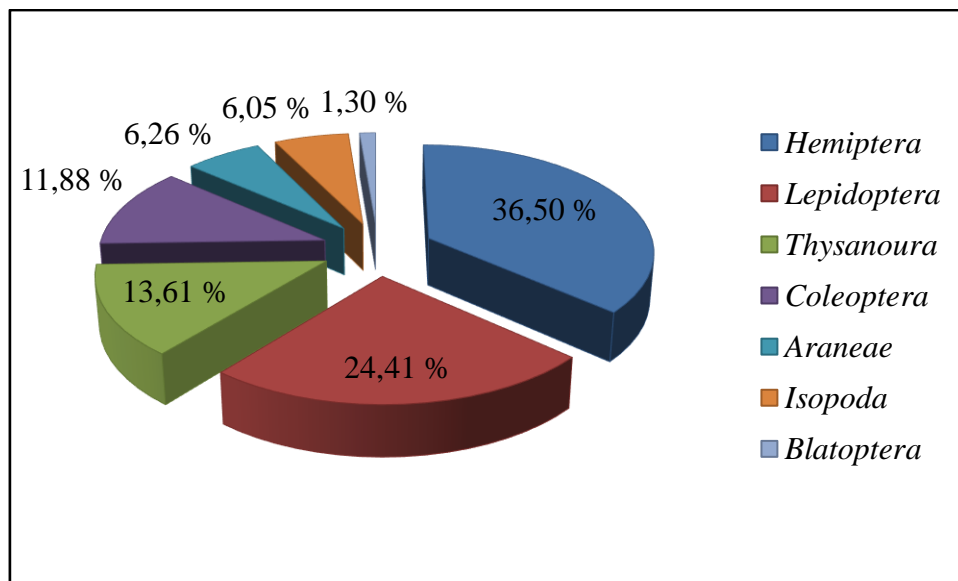


Figure 17 : Structure de la faune non parasitaire des nids par ordre.

3.2.2.2. La faune parasitaire

L'analyse de 11 nids de la Mésange bleue montre la présence de cinq espèces d'ectoparasites : les mites (*Dermanyssus sp*), les tiques (*Rhipicephalus sp*), les mouches (*Protocalliphora sp* et *Ornithomya fringillina*) et les poux (*Menopon sp*). Ils sont répartis à deux classes (*Arachnida* et *Insecta*), trois ordres (*Acarina*, *Diptera* et *Phthiraptera*) et cinq familles (*Dermanyssidae*, *Ixodidae*, *Calliphoridae*, *Hippoboscidae* et *Menoponidae*) (**Tab.6**).

Tableau 06 : Structure et richesse des ectoparasites des nids.

Classe	Ordre	Famille	Espèce
<i>Arachnida</i>	<i>Acarina</i>	<i>Dermanyssidae</i>	<i>Dermanyssus sp</i>
		<i>Ixodidae</i>	<i>Rhipicephalus sp</i>
<i>Insecta</i>	<i>Diptera</i>	<i>Calliphoridae</i>	<i>Protocalliphora sp</i>
		<i>Hippoboscidae</i>	<i>Ornithomya fringillina</i>
	<i>Phthiraptera</i>	<i>Menoponidae</i>	<i>Menopon sp</i>

Les résultats ont montrés que les mouches représentent le groupe le plus important (70 %), suivi par les poux avec 16,67 %, puis les mites et les tique avec 6,67 %) (**Fig.18**).

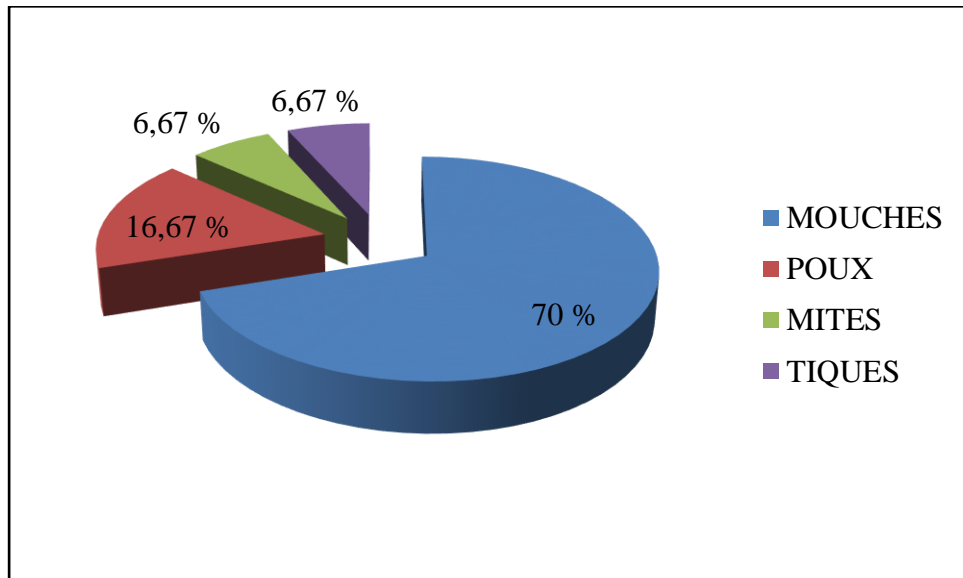


Figure 18 : Proportions des ectoparasites des nids.

3.2.3. Quantification de la faune des nids

3.2.3.1. Prévalence

Les résultats obtenus montrent que la prévalence des mites (*Dermanyssus sp*) et des tiques (*Rhipicephalus sp*) est de 9,09 % pour chaqu'une. Pour la classe des insectes, nous avons remarqués la dominance des mouches avec une prévalence de 27,27 % (*Protocalliphora sp* ; 9,09 % et *Ornithomya fringillina* ; 18,18 %), suivi par les poux (*Menopon sp*) avec une prévalence de 18,09 % (**Fig.19**). La prévalence totale est de l'ordre de 63,64 %.

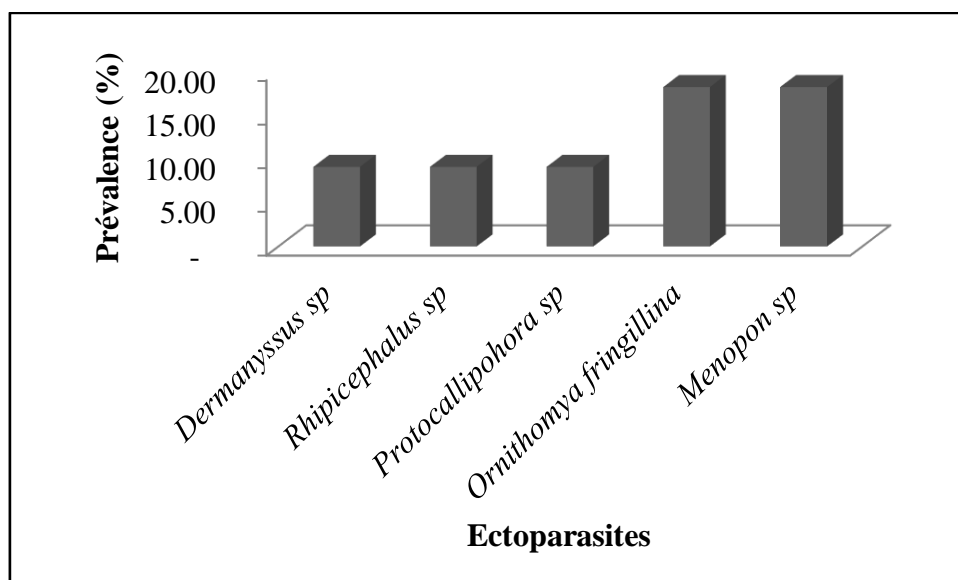


Figure 19 : Prévalence des différents ectoparasites des nids.

3.2.3.2. Intensité parasitaire moyenne

L'intensité parasitaire moyenne des mouches est élevée (*Protocalliphora sp* ; 1 et *Ornithomya fringillina* ; 10), suivi par une faible intensité des poux (*Menopon sp* ; 2,5), des mites (*Dermanyssus sp* ; 2) et des tiques (*Rhipicephalus sp* ; 2). (**Fig.20**)

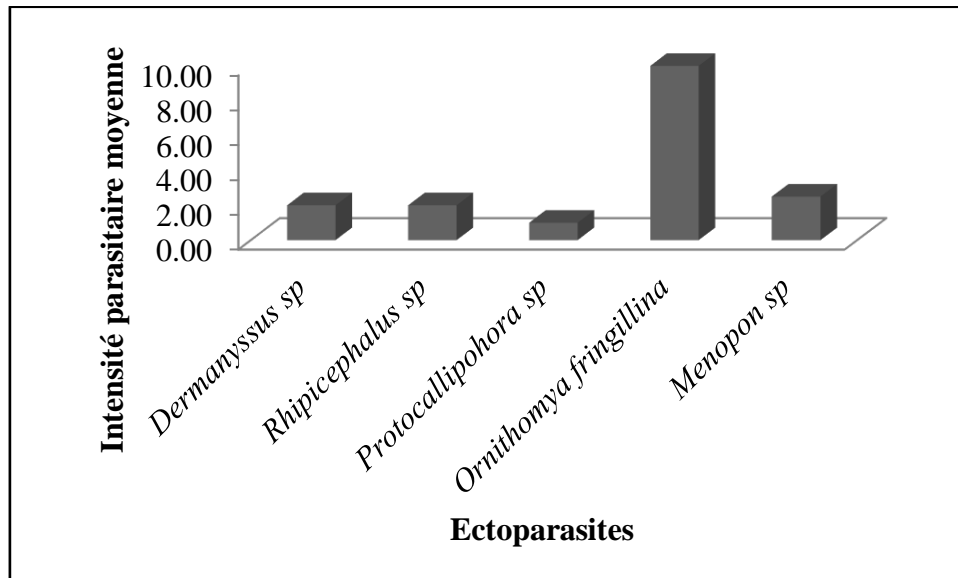


Figure 20 : Intensité parasitaire moyenne des différents ectoparasites des nids.

3.3. Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction

3.3.1. Impact d' *Rhipicephalus sp* sur la date de ponte

Il existe une relation positive et très hautement significative entre l' *Rhipicephalus sp* et la date de ponte ($r=0,854$; $p=0,001$) (**Fig.21**).

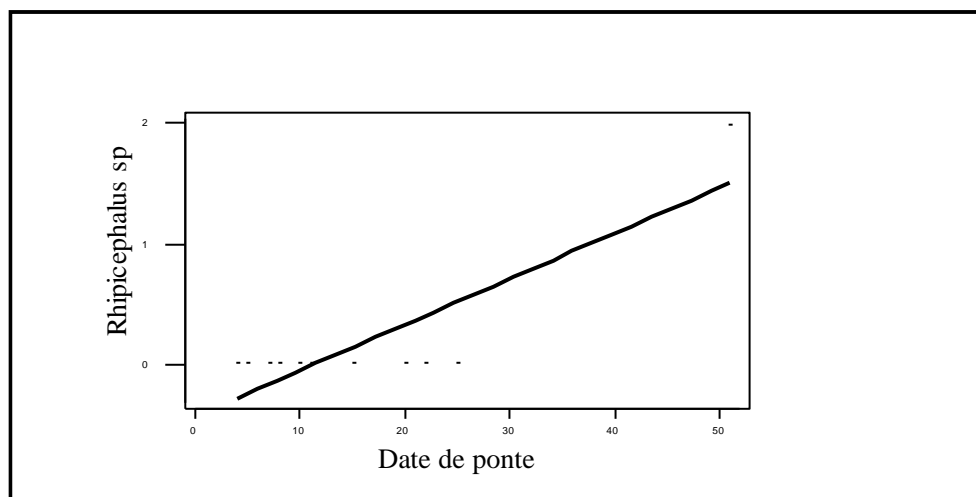


Figure 21 : Corrélation entre l' *Rhipicephalus sp* et la date de ponte.

3.3.2. Impact de *Menopon sp* sur la grandeur de ponte

Il existe une relation négative et significative entre le *Menopon sp* et la grandeur de ponte ($r=-0,699$; $p=0,017$) (**Fig.22**).

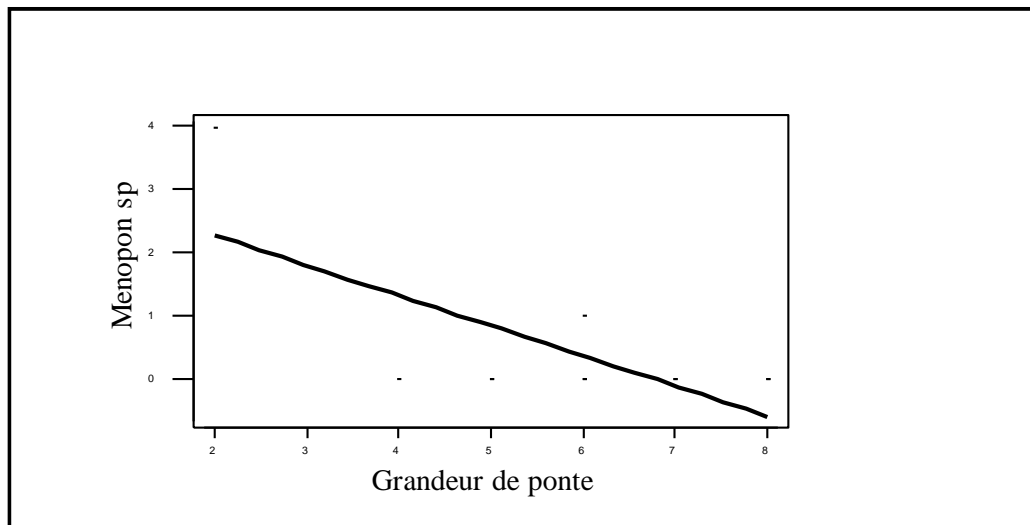


Figure 22 : Corrélation entre le *Menopon sp* et la grandeur de ponte.

3.3.3. Impact de *Menopon sp* sur le succès à l'éclosion

Il existe une relation négative et significative entre le *Menopon sp* et le succès à l'éclosion ($r=-0,602$; $p=0,049$) (**Fig.23**).

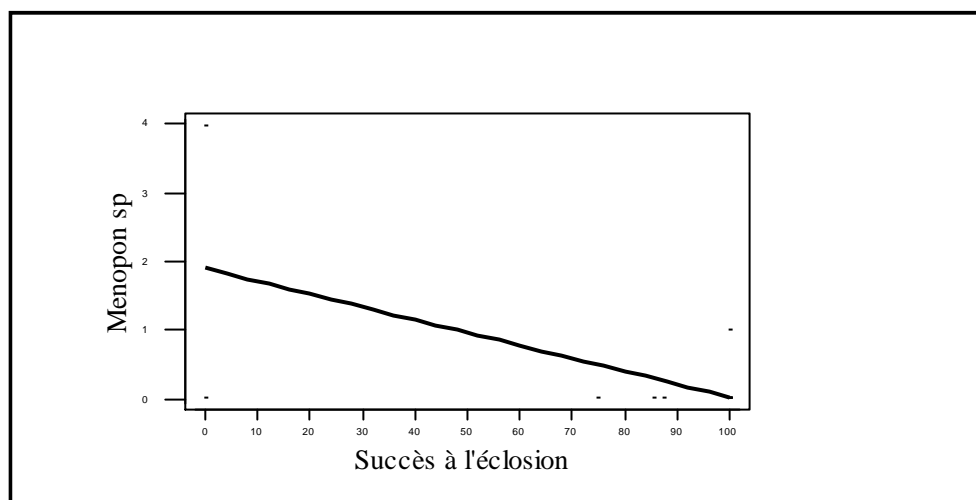


Figure 23 : Corrélation entre le *Menopon sp* et le succès à l'éclosion.

Discussion

Discussion

Dans ce travail, nous avons étudié l'impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue dans une forêt de Chêne liège *Quercus suber*.

Le taux d'occupation est la première manifestation mesurable du processus de reproduction en nichoir artificiel. Les résultats révèlent que le taux d'occupation est de 39,39 %. Il est faible par rapport aux forêts de Chêne du Nord-est de l'Algérie qui dépasse généralement les 50 % (**Chabi, 1998 ; Boulahbal, 2012 ; Brahmia, 2016**) et similaire par rapport à la Cédraie du Parc National de Belezma (Batna, Algérie) (**Adamou, 2011**), à la pinède de l'extrême Sud de l'Atlas saharien (Djelfa, Algérie) (**Baraket et Kaabouche, 2011**) et au milieu urbain (Annaba, Algérie) (**Brahmia, 2016**). Ce taux dépend de plusieurs facteurs, tels que : le support d'installation des nichoirs, la hauteur, l'orientation et l'altitude des nids ; le nombre des nichoirs installés dans la station d'étude ; disponibilité de cavités naturelles de nidification ; la compétition entre les espèces d'oiseaux, ...etc (**Brahmia, 2016**).

La date moyenne de ponte est le 16 Avril. Elle est comparable avec les résultats obtenus par **Lack (1966), Blondel et al., (1987) et Filiti et al., (2009)**, en Angleterre, France et Itali respectivement, par (**Chabi et al., 1995 ; Bouslama, 2003 ; Ziane et al., 2006 ; Boulahbal, 2012 ; Brahmia, 2016**) dans les forêts de Chêne de basse altitude et par (**Brahmia, 2016**) dans le milieu urbain, mais plus tardive par rapport aux résultats obtenus par **Jean (1989)** en Corce, par (**Moali et Isenmann, 1990**) dans les forêts de Chêne de haute altitude et par (**Adamou, 2011**) dans la Cédraie du Parc National de Belezma (Batna, Algérie). (**Tab.7**)

La date de ponte de la Mésange bleue est un trait qui varie selon la latitude, l'altitude, le type de végétation (**Blondel et al., 1987 ; Isenmann, 1987 ; Lack, 1950 ; Martin, 1987 ; McCleery et Perrins, 1998**) et, plus récemment découvert, selon le caractère urbain ou naturel de l'habitat de nidification (**Cresswell et McCleery, 2003 ; Visser et al., 2003 ; Partecke et al., 2004 ; Hinsley et al., 2008 ; Chamberlain et al., 2009 ; Solonen et Hilden, 2014**).

Tableau 07 : Dates moyennes de pontes de la Mésange bleue.

Localités	Habitats	Date de ponte moyenne	Sources	Moyenne des dates de pontes
El Kala (El Tarf, Algérie)	Sempervirent Sempervirent	10 Avril 06 Avril	Bousslama (2003) Ziane et al., (2006)	10 Avril
Annaba (Algérie)	Milieu urbain	10 Avril	Brahmia (2016)	/
El Kala (El Tarf, Algérie)	Sempervirent	14 Avril	Boulahbal (2012)	20 Avril
Annaba (Algérie)	Sempervirent	14 Avril	Chabi et al., (1995)	
Annaba (Algérie)	Sempervirent	25 Avril	Boulahbal (2012)	
Treat (Annaba, Algérie)	Sempervirent	16 Avril	Présente étude	/
France	/	17 avril	Blondel et al., (1987)	/
Itali	/	20 avril	Filiti et al., (2009)	/
Angleterre	/	30 avril	Lack (1966)	/
Séraïdi (Annaba, Algérie)	Caducifolié	03 Mai	Chabi et al., (1995)	28 Avril
	Caducifolié	22 Avril	Ziane et al., (2006)	
	Caducifolié	29 Avril	Boulahbal (2012)	
Corce	/	09 mai	Jean (1989)	/
Djurdjura (Tizi Ouzou, Algérie)	Sempervirent	09 Mai	Moali et Isenmann (1990)	10 Mai
	Sempervirent	10 Mai	Moali et Isenmann (1990)	
Parc National de Belezma (Batna, Algérie)	Cédraie	13 Mai	Adamou (2011)	/

La grandeur moyenne de ponte est de 5,92 œufs par nichée. Cette grandeur est comparable par rapport aux populations d'Afrique du Nord et l'Europe (**Tab.8**). Cette variation est déterminée par plusieurs facteurs, dont les principaux sont la qualité de l'habitat ou du territoire, la disponibilité des ressources trophiques, la qualité générale (physiologie, expérience...) de la femelle (**Lambrechts et al., 1997 ; Christians, 2002**).

Tableau 08 : Grandeur moyenne de ponte chez la Mésange bleue en Afrique du Nord et en Europe.

Régions	Grandeur de ponte	Références
Parc National de Belezma (Batna, Algérie)	6,76	Adamou (2011)
Maroc	6.8	Baouab et al., (1986)
Sud de France	8.1	Blondel et al., (1990)
Corce	6.2	Blondel et al., (1990)
Algérie (El Kala, El Tarf)	6,60	Boulahbal (2012)
	6,43	
	6,56	
	5,97	
Algérie (El Kala, El tarf)	6,6	Bousslama (2003)
Algérie (Milieu urbain, Annaba)	6	Brahmia (2016)
Algérie (Milieu periurbain, El Hadjar, Annaba)	7	
Algérie (Milieu forestier, El Kala, El tarf)	7	
Algérie (El Kala, El Tarf)	6	Chabi (1998)

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue
Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Nord de l'Espagne	6.9	Gil Delgado et <i>al.</i> , (1992)
Sud de l'Espagne	7.9	Isenmann et <i>al.</i> , (1990)
Algérie (Kabylie, Tizi Ouzou)	6.7 5	Moali et <i>al.</i> , (1992)
Algérie (Treat, Annaba)	5,92	Présente étude
Algérie (El Kala, El tarf)	6,9	Sakraoui (2000)

Les mensurations moyennes des œufs de notre étude sont comparables par rapport à toutes les populations de l'Algérie (**Tab.9**). Se qui propose que la diminution de la grandeur de ponte est rattrapé par des grands œufs en relation avec l'hypothèse de l'optimisation de l'énergie proposé par plusieurs auteurs (**Lack, 1947 et 1968 ; Cody, 1966 et 1971**).

Tableau 09 : Mensurations moyennes des œufs de la Mésange bleue.

Références	Masse (g)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Volume (cm ³)
Brahmia (2016)	1,11	/	/	1,04
	1,11	/	/	1,04
	1,16	/	/	1,09
Chabi (1998)	1,06	15,41	11,71	0,993
Présente étude	1,14	15,42	11,90	1,11
Adamou (2011)	1,16	15,60	12,00	1,14

La comparaison entre les données récoltées avec les autres études en Afrique du Nord (**Tab.10**), montre que le succès moyen de la reproduction important par rapport aux autres populations. Ce qui suppose que la population étudié dépend d'autres populations sources plus équilibrés démographiquement (**Dias, 1996**), ce qui explique éventuellement le faible taux d'occupation et freine-leur potentiel d'expansion.

Tableau 10 : Succès moyen de la reproduction dans différentes localités d'Afrique du Nord.

Localités	Succès de la reproduction (%)	Sources
Algérie (Parc national de Belezma, Batna)	67,37	Adamou (2011)
Algérie (El Kala, El Tarf)	52	Boulahbal (2012)
Algérie (Milieu urbain, Annaba)	65,86	Brahmia (2016)
Algérie (Milieu periurbain, El Hadjar, Annaba)	80,20	
Algérie (Milieu forestier, El Kala, El Tarf)	57,70	
Algérie (El Kala, El Tarf)	69	Chabi (1998)
Maroc (Mamora)	72,8	Isenmann et <i>al.</i> , (1982)
Algérie (Treat, Annaba)	71,5	Présente étude

Nos résultats sur l'étude des nids de la Mésange bleue montrent que cette population utilise trois types de matériaux (Végétale, Animale et terre) pour la construction de leurs nids. Le taux de la partie végétale est très élevé par rapport à la partie animale et terre. Les résultats indiquent une différence de proportion des différents matériaux de construction des nids par

rapport à d'autres modèles biologiques étudiée en Algérie comme Biskra (**Tabib, 2010**), Aflou (Lagouat, Algérie) (**Kouidri, 2013**), El Kala (El Tarf, Algérie) (**Boudeffa, 2015**) et Treat (Annaba, Algérie) (**Chaouchi et al., 2018**) (**Tab.11**). Cette différence est liée généralement à la sélection des matériaux, ainsi que les oiseaux peuvent aussi choisir des matériaux à leur portée, ce qui peut modifier l'aspect de leur nid.

Tableau 11 : Comparaison de proportion des différents matériaux de construction des nids.

Modèle biologique	Matériel végétal (%)	Matériel animale (%)	Autre (%)	Pays
Agrobate roux	69,22	29,22	01,56	Biskra (Algérie)
Merl noir	75,30	22,57	02,00	
Linotte mélodieuse	85,50	04,15	10,35	Aflou (Laghouat, Algérie)
Roselin githagine	91,24	03,11	05,64	
Verdier d'Europe	81,34	04,94	13,72	
Gobe mouches	97,9	02,10	/	El kala (El Tarf, Algérie)
Mésange bleue	87,30	12,70	/	Treat (Annaba, Algérie)

La faune non parasite des nids des oiseaux a été rarement étudié (**Tryjanowski et al., 2001**), cette faune est dominée par les arthropodes (**Hicks, 1959 ; Riley, 2000**) qui sont généralement accidentels dans les nids des oiseaux (**Gadjos et al., 1991 ; Ambros et al., 1992 ; Kristofik et al., 1993 ; Neubig et Smallwood, 1999**). Peu des travaux réalisés sur les espèces non parasites, est exclusivement soit des inventaires d'espèces (**McAtee, 1927 ; Hicks, 1959 ; Iwasa et al., 1995 ; Riley, 2000**) ou des descriptions taxonomiques (**Grimaldi, 1997 ; Gilbert et Wheeler, 2007**) et ils n'ont touché qu'à quelques espèces.

Les résultats obtenus montrent que la classe des insectes est la plus abondante qui se représente avec cinq ordres (*Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Thysanoura*, *Coleoptera*, et *Blattoptera*), suivi par la classe des arachnides avec un seul ordre (*Araneae*) et la classe Malacostraca qui se représente avec un seul ordre (*Isopoda*), sont proches par rapport à celle rapportées par **Kouidri (2013)** et **Chaouchi et al., 2018** qui représenté par l'abondance de la classe des insectes avec sept et cinq ordres respectivement .

L'étude de l'inventaire des ectoparasites à montré que les nids sont infecté par cinq espèces : les mites (*Dermanyssus sp*), les tiques (*Rhipicephalus sp*), les mouches (*Protocalliphora sp* et *Ornithomya fringillina*) et les poux (*Menopon sp*). Ces résultats indiquent une différence de proportion des différents groupes d'ectoparasites entre la population étudiée les autres populations (**Rouag-Ziane et Chabi, 2008 ; Adamou, 2011 ;**

Djenidi et al., 2011 ; Boudeffa, 2015 ; Chaouchi et al., 2018) (Tab.12). La variation de proportion des différents groupes d'ectoparasites est liée à l'augmentation de la température au cours de la saison qui favorise l'abondance d'ectoparasites représentés par les arthropodes (Møller, 1997 ; Bouslama et al., 2002). Ces derniers synchronisent leur cycle de vie en fonction de celui de leur hôte (Djenidi et al., 2011). Ceci montre que chaque région présente une diversité en ectoparasite qui lui est spécifique. En effet, en Algérie c'est un cocktail d'ectoparasites qui infeste les nids de la Mésange bleue (Djenidi et al., 2011).

Tableau 12 : Comparaison de proportion des différents groupes d'ectoparasites.

Modèle biologique	Mites (%)	Tiques (%)	Puces (%)	Diptères (%)	Poux (%)	Punaises (%)	Références
Mésange bleue	65	25	10	/	/	/	Rouag-Ziane et Chabi (2008)
Mésange bleue	32,14	01,15	17,41	54,86	/	/	Adamou (2011)
Mésange charbonnière	53,88	/	34,83	52,86	/	/	
Merle noir	/	/	39,55	/	/	06,25	
Agrobate	10,91	04,17	41,67	04,30	/	/	
Mésange bleue	57,30	25,30	12,70	44,90	/	/	Djenidi et al., 2011
Gobe mouches	89,69	/	00,29	/	01,02	/	Boudeffa, 2015
Mésange bleue	02,35	/	/	52,16	45,49	/	Chaouchi et al., 2018
Mésange bleue	09,09	09,09	/	27,27	18,09	/	Présente étude

Conclusion

Conclusion

Ce travail s'est intéressé à l'impact de la charge parasitaire des nids sur la phénologie de la reproduction de la Mésange bleue *Cyanistes teneriffae ultramarinus* dans une subéraie de d'Aîn Sebsi (Commune de Tréat, Willaya d' Annaba). Les résultats montrent que le taux d'occupation est faible (39,39 %). La date moyenne de ponte est le 16 Avril \pm 12,49. La période de ponte été de 47 jours (La première semaine du mois d'Avril jusqu'à la troisième décade du mois de Mai). La grandeur moyenne de ponte été de 5,92 \pm 1,66 œufs par nichée. Le succès moyen de la reproduction de cette population de l'extrême nord est important (71,5 \pm 41,6 %).

L'étude des nids à révèlè que la Mésange bleue *Cyanistes teneriffae ultramarinus* utilise trois types de matériaux : végétale (68,37 %), animale (7,95 %) et terre (23,02 %). Le poids moyen des nids est 26,8 g. L'inventaire de la faune non parasitaire des nids est représentée par trois classes (*Insecta* 87,82 %, *Arachnida* 6,20 % et *Malacostraca* 5,98 %) et sept ordres (*Hemiptera* 36,50 %, *Lepidoptera* 24,41 %, *Thysanoura* 13,61 %, *Coleoptera* 11,88 %, *Araneae* 06,26, *Isopoda* 06,05 % et *Blattoptera* 01,30 %). Par contre, l'inventaire la faune parasitaire à montré que les nids sont infectés par les mites (*Dermanyssus sp*), les tiques (*Rhipicephalus sp*), les mouches (*Protocalliphora sp* et *Ornithomya fringillina*) et les poux (*Menopon sp*). La prévalence est importante pour les mouches (27,27 %), suivi par les poux (18,18 %) et faible pour les mites (9,09 %) et les tiques (9,09 %). L'intensité parasitaire moyenne des mouches est élevé (11), suivi par une faible intensité des poux (2,5), des mites (2) et des tiques (2).

L'analyse des principaux paramètres reproductifs et des nids montrent l'existence : d'une relation positive et très hautement significative entre l'*Rhipicephalus sp* et la date de ponte et des relations négative et significative entre le *Menopon sp* et la grandeur de ponte et le succès moyen à l'éclosion.

Dans ce contexte, il serait intéressant d'envisager les perspectives suivantes :

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

Références bibliographiques

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue
Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d' Annaba

Références bibliographiques

- Adamou, A.E (2011).** *Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales*. Thèse doctorat. Université d' Annaba, 140p.
- Ambros, M., Kristofik, J., and Sustek, Z (1992).** The mites (*Acari, Mesostigmata*) in the birds' nests in Slovakia. *Biologia, Bratislava*, 47: 369–381.
- Anderson, R.M., and May, R.M (1979).** *Population biology of infectious disease: Part I*. Nature 280, 361-367p
- ANIREF, (2013).** Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière.
- Bagnouls, S.F., et Gaussen, H (1953).** *Saison sèche et indice xérothermique*. Bull. Hist. Nat. Toulouse, 88: 93-239.
- Banbura, J., Blondel, J., Lambrechts, M., De Wilde, H., and Galan M.J (1994).** Nestling diet variation in an insular Mediterranean population of blue tits *Parus caeruleus*: effects of years, territories and individuals. *Oecologia*, 100: 413-420.
- Banbura, J., Lambrechts, M., Blondel, J., Perret, P., and Cartan-Son, M (1999).** Food handling time of blue tit chicks: Constraints and adaptation to different prey types. *Journal of Avian Biology*, 30: 263-270.
- Baouab, R.E., Thévenot, M., et Aguesse, P (1986).** Dynamique des populations de la Mésange bleue *Parus caeruleus* en chênaies de Mamora et du Moyen Atlas. *Bull. Institut Scientifique Rabat*, 10 : 165-183.
- Barakat, F., et Kaabouche, F (2011).** *Contribution à l'étude de la phénologie de la reproduction de la Mésange bleue Cyanistes caeruleus ultramarinus dans la forêt de Senalba (Djelfa)*. Rapport de fin de stage de Licence. Université de Laghouat, 24p.
- Barroca, M (2005).** *Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux : importance écologique et rôle évolutif*.Thèse doctorat, .Université de Bourgogne, 172p.
- Berndt, R., Winkel, W., Zang, H (1983).** Über Legebeginn und Gelegestärke von Kohl- und Blaumeise *Parus major, P.caeruleus* in Beziehung zur geographischen Lage des Brutortes. *Vogelwarte*, 32: 46-56.
- Bettes, M.M (1955).** The food of titmice in oak woodlands. *J. Anim. Ecol.* 54: 531-556.
- Blondel, J., Clamens, A., Cramm, A., Gaubert, H., et Isenmann, P. (1987).** Population studies on tits in mediterranean region. *Ardea*, 75 : 21-34.
- Blondel, J., Perret, P., et Maistre, M (1990).** On the genetical basis of the laying date in an island population of Blue Tit . *J. Evol. Biol.*, 3 : 469-475.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Blondel, J., Dervieux, A., Maistre, M., and Perret, P (1991). Feeding ecology and life history variation of the blue Tit in Mediterranean deciduous and sclerophyllous habitats. *Oecologia*, 88: 9-14.

Blondel, J., Perret, P., Maistre, M., and Dias, P.C (1992). Does harlequin mediterranean environments function as source sink for Blue tit (*Parus caeruleus L.*) ? *Landscape Ecology*, 6 (3): 213-219.

Blondel, J (1995). *Biogéographie. Approche écologique et évolutive.* Ed. Masson. Paris, 297p.

Blondel, J., Perret, P., Anstett, M.C., and Thébaud, C (2002). Evolution of sexual size dimorphism in birds: test of hypotheses using blue tits in contrasted Mediterranean habitats. *Journal of Evolutionary Biology* , 15 (3): 440-450.

Boudeffa, K (2015). *Ecologie d'une population de Gobe mouches de l'atlas Ficedula speculigera dans la région d'El Kala : Reproduction, régime alimentaire et parasitose.* Thèse doctorat LMD. Université d'Annaba, 156p.

Boulahbal, R (2012). *La prédation sur les populations de Cyanistes caeruleus ultramarinus Paridae, Aves dans les forêts du nord-est algérien : identité et impact des prédateurs durant la période de reproduction.* Thèse doctorat. Université d'Annaba, 127p.

Bouslama, Z., Chabi,Y., and Lambrechts M.M (2001). Chicks resist high parasite intensities in Algerian population of blue tits. *Ecoscience* 8(3): 320-324.

Bouslama, Z., Lambrechts, M.M., Ziane N., Djenidi, R. and Chabi, Y (2002). The effect of nest ectoparasites on parental provisioning in a north African population of blue tits. *Ibis* 144: 73-78.

Bouslama, Z (2003). *Bioécologie d'une population de Mésange bleue Parus caeruleus ultramarinus L. 1758 dans les subéraies de plaine du Nord-est algérien: Ecologie alimentaire et impact de la charge parasitaire sur les conditions morphologiques et physiologiques des poussins.* Thèse doctorat. Université d'Annaba, 103p.

Boyd, E (1951). The external parasites of birds: a review. *The Wilson Bulletin*, 63(4): 363-369.

Brahmia, Z., Scheifler, R., Crini, N., Maas, S., Giraudoux, P., and Benyacoub, S (2013). Breeding performance of blue tits *Cyanistes caeruleus ultramarinus* in relation to lead pollution and nest failure rates in rural, intermediate, and urban sites in Algeria. *Envir. Pollut*, 174: 171-178.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Brahmia, Z (2016). *Etude du stress éco-physiologique par la pollution métallique chez la Mésange bleue (Cyanistes caeruleus ultramarinus) : recherche d'un gradient de contamination en fonction du degré d'urbanisation du milieu.* Thèse doctorat. Université d'Annaba, 200p.

Bush, A.O., Fernández, J.C., Esch, G.W., and Seed, J.R (2001). *Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites.* Cambridge University Press.

Cassier, P., Brugerolle, G., Combes, C., Grain, J., et Raibaut, A (1998). *Le parasitisme, un équilibre dynamique.* Ed Masson, Paris, 366p.

Chabi, Y., Benyacoub, S., Isenmann, P., and Samraoui, B (1995). Breeding Ecology of the North-African Blue Tit *Parus caeruleus ultramarinus* in Two Semi-Evergreen Oak Forests in Algeria. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 50: 133-140.

Chabi, Y., et Isenmann, P (1997). La reproduction de la Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* dans les subéraies *Quercus suber* à différentes altitudes en Algérie. *Alauda*, 1: 13-18.

Chabi, Y (1998). *Biologie de la reproduction des Mésanges dans les chênaies du Nord-est de l'Algérie.* Thèse doctorat. Université d'Annaba, 162p.

Chabi, Y., Bonyacoub, S., and Banbura, J (2000). Egg-size variation in algerian population of blue tit (*Parus caeruleus ultramarinus*): effects of altitude and habitat. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 55: 183-192.

Chamberlain, D.E., Cannon, A.R., Toms, M.P., Leech, D.I., Hatchwell, B.J., Gaston, K. J (2009). Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis. *Ibis*, 151: 1-18.

Chaouchi, F.Z., Hamadi, C., et Hambli, A (2018). *Identification et quantification des ectoparasites des nids chez la Mésange bleue Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba.* Mémoire de Master. Université de Guelma, 34p.

Christians, J.K (2002). Avian egg size: variation within species and inflexibility within individuals. *Biol. Rev. Camb. Philos. Soc.*, 77: 1-26.

Cody, M.L (1966). A general theory of clutch size. *Evolution*, 20: 174-184.

Cody, M.L (1971). Ecological aspects of evolution. In D. S. Farner et J. R. J. King, eds, *Avian Biology I. Academic. Press. New York and London*, 461-512.

Combes, C (1995). *Interactions durables écologie et évolution du parasitisme.* Masson, Paris.

Cramp, S., and Perrins, C.M (1993). *The Birds of the Western Palearctic. Vol. VII.* Oxford University Press, Oxford.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

- Cresswell, W., and McCleery, R (2003).** How great tits maintain synchronisation of their hatch date with food supply in response to long-term variability in temperature. *Journal of Animal Ecology*, 72: 356-366.
- Dadci, W (2005).** *Ecologie de la reproduction et structure génétique de deux populations de Mésange bleue Parus caeruleus ultramarinus dans le Nord-est Algérien.* Thèse Magistère. Université d'Annaba, 68p.
- Dalage, A., et Métaillé, G (2000).** *Dictionnaire de biogéographie végétale.* Ed. CNRS, Paris, 579p.
- Dhondt, A.A., Eyckerman, R., Moermans, R., and Hubl, J (1984).** Habitats and laying date of the Great and Blue tit, *Parus major* and *P. caeruleus*. *Ibis*, 126: 388-397.
- Dias, P.C (1994).** *Adaptation et mal adaptation des Mésanges bleues dans les mosaïques d'habitats méditerranéens : l'hypothèse Source-Puits.* Thèse doctorat. Université de Montpellier II, 232p.
- Dias, P.C (1996).** Sources and sinks in population biology. *Tree* 11: 326 – 330.
- Djenidi, R., Bouslama, Z., Benyacoub, S., Houhamdi, M., Soualah Alila, H., et Belabed, A (2011).** Etat de santé des poussins de la Mésange maghrébine *Cyanistes teneriffae*. *Alauda*, 79 (1) : 65–78.
- Djenidi, R., et Bouslama, Z (2014).** Phénologie de la reproduction et régime alimentaire des poussins de la Mésange bleue maghrébine *Cyanistes teneriffae*. *Rev.Ecol. (Terre Vie)*, 69.
- Emberger, L (1955).** Une classification biogéographique des climats. *Rec. Tr. Lab. Bot. Geo. Zool. Fac. Sci. Montpellier*, 7: 3-43.
- Etchécopar, R.D., et Hüe, F (1964).** *Les oiseaux du Nord de l'Afrique.* Ed. Boubée et Cie, Paris, 606p.
- Filti, A., Kabouche, B., Kayser, Y., et Oliora, G (2009).** Atlas des oiseaux nicheurs de provence-Alpes-Côte d'Azur. Ed. delachaux et neistlé, Paris, 543p.
- Gadjos, P., Kristofik, J., and Sustek, Z (1991).** Spiders (*Araneae*) in the birds nests in Slovakia. *Biologia, Bratislava*, 46: 887-905.
- Gil Delgado, J.A., Lopez, J., and Barba, E (1992).** Breeding ecology of the Blue Tit *Parus caeruleus* in eastern Spain : a comparison with other localities with special reference to Corsica. *Ornis Scandinavica*, 23 : 444-450.
- Gilbert, G., and Wheeler, T.A (2007).** Systematics and ecology of the genus *Neossos* (*Deptera : Heleomyzidae*), nest associates of birds. *Annals of the Entomological Society of America*, 100: 609-616.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

- Grimaldi, D (1997).** The bird flies genus *Carnu*. Species revision, generic relationships and a fossil *Meoneura* in amber (Diptera : Carnidae). *American Museum Novitates*, 3190: 1-30.
- Harrisson, C (1975).** *Le multi guide nature des nids, œufs et poussins d'Europe en couleurs*. Ed. Bordas, 203-406p.
- Heim De Balzac, H (1926).** *Contribution à l'ornithologie dans le Sahara central et du Sud algérien*. Mémoire. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord, 127p.
- Hicks, E.A (1959).** Checklist and Bibliography on The occurrence of Insects in Birds Nests.
- Hinsley, S.A., Hill, R.A., Bellamy, P.E., Harrison, N.M., Speakman, J.R., Wilson, A.K., and Ferns, P.N (2008).** Effects of structural and functional habitat gaps on breeding woodland birds: working harder for less. *Landscape Ecology*, 23: 615-626.
- Hoyt, D.F (1979).** Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *The Auk*, 96: 73-77.
Iowa State College Prsse, Ames, Iowa.
- Isenmann, P., Dubray, D., Baouab, R., and Thévenot, M (1982).** First results on clutch size and breeding time of Blue Tit (*Parus caeruleus*) in Morocco. *Vogelwarte*, 31: 461-463.
- Isenmann, P (1987).** Geographical variation in clutch size: the example of the Blue Tit *Parus caeruleus* in the mediterranean area. *Vogelwarte*, 34: 93-99.
- Iwasa, M., Hori, K., and Aoki, N (1995).** Fly fauna of bird nests in Hokkaido, Japan (Diptera). *Canadian Entomologist*, 127: 613-612.
- Jean, D (1989).** *Composante génétique de la date de ponte chez la Mésange bleue Parus caeruleus L. (Aves)*. Académie des sciences, Paris, 527-530p.
- Kallander, H (1976).** Data on the breeding biology of the Blue Tit *Parus caeruleus* and the Marsh Tit *P. palustris* in southwest Scania. *Var Fagelvarld*, 35: 1-7.
- Kouidri, M (2013).** *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'Atlas saharien*. Thèse doctorat. Université d'Annaba, 153p.
- Kouidri, M., Adamou, A.E., Bañbura, A., Ouakid, M.L., Chabi, Y., And Bañbura, J (2015).** High egg size variation in African Blue Tits *Cyanistes caeruleus ultramarinus* on the periphery of species range. *Acta Ornithol*, 50 (2): 205–212.
- Kristofik, J., Masan, P., sustej, Z., and Gajdos, P (1993).** Arthropodes in the nests of penduline tit (*Remiz pendulimus*). *Biologia, Bratislava*, 50: 557-570.
- Lack, D (1947).** The significance of clutch size. *Ibis*, 89: 302-352.
- Lack, D (1950).** The breeding seasons of European birds. *Ibis*, 92: 288–316.
- Lack, D (1954).** *The natural regulation of animal numbers*. Clarendon Press. Oxford.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Lack, D (1966). *Population Studies of Birds*. Clarendon Press, Oxford, England.

Lack, D (1968). *Ecological adaptations for breeding in birds*. Black well, Oxford.

Lambrechts, M.M., Blondel, J., Maistre, M., and Perret, P (1997). A single response mechanism is responsible for evolutionary adaptive variation in a bird's laying date. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 94: 5153-5155.

Loiselle, R (1999). Démythifions les acariens. *Bulletin de l'entomofaune*, 3(21): 12-22.

Margolis, L., Esch, G.W., Holmes, J.C., Kuris, A.M., and Shad, G.A (1982). The use of ecological terms in parasitology (Report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68: 131-133.

Martin, T.E (1987). Food as a limit on breeding birds: A life-history perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18: 453-487.

Martin, T.E (1991). Patterns and significance of geographical variation in the blue tit *Parus caeruleus*. *The Auk*, 108: 820-832.

McAtee, W.L (1927). Notes on insect inhabitants of birds houses. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 29: 87-90.

McCleery R.H., and Perrins C.M (1998). Temperature and egg-laying trends. *Nature*, 391

Moali, A., Akil, M., et Isenmann, P (1992). Modalités de la reproduction de deux populations de Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* en Algérie. *Rev. Ecol*, 47: 313-318.

Moali, A., and Isenmann, P (1990). The timing of breeding and clutch size of Blue Tits (*Parus caeruleus*) in two montane habitats in Algeria.. In: *Blondel, J., Gosler, A. G., Lebreton, J. D. and Mc Cleery, R .H (eds). Population biology of passerine birds. An integrate approach. Springer-Verlag, Berlin :117-120.*

Moller, A.P (1997). Parasitism and the evolution of host life-history. *Oxford, England*, 105-127.

Neubig, J.P., And Smallwood, J.A (1999). The 'significant others' of American Kestrels: cohabitation with arthropods. *Wilson Bull.*, 111: 269-271.

Nur, N., Jones, S.L., and Geupel, G.R (1999). A statistical guide to data analysis of avian monitoring programs. Ed. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, 46p.

Ozenda, P (1982). *La végétation dans la biosphère*. Ed. Masson. 335p.

Paris, P (1970). *Oiseaux (faune de France)*. Ed. O.C.F, Paris, 477p.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Partecke, J., Van't Hof, T., Gwinner, E (2004). Differences in the timing of reproduction between urban and forest European blackbirds *Turdus merula*: result of phenotypic flexibility or genetic differences? *Proc R Soc Lond B*, 271:1995–2001.

Perrins, C.M (1979). *British Tits*. Ed Collins, London, 297p.

Perrins, C.M., et Guisin, M (1987). *Les oiseaux d'Europe*. Ed. Delachaux et Niesstlé, Neuchâtel, Suisse, 320p.

Prévost, P (1999). *Les bases de l'agriculture*. 2ème Ed. Technique et documentation, Paris, 243p.

Quillet, A (1977). *Dictionnaire encyclopédique*. Pars, 3855p.

Ramade, F (2003). *Eléments d'écologie (écologie fondamentale)*. 3ème Ed. DUNOD, Paris, 690p.

Riley, C (2000). *The arthropod nest fauna of House Sparrows and tree Swallows in southern Quebec*. M.Sc. Thesis, MCGill University, Montreal.

Rouag-Ziane, N., et Chabi, Y (2008). Écologie de la reproduction de la Mésange bleue *Cyanistes caeruleus ultramarinus* dans un habitat caducifolié : Caractérisation du régime alimentaire et inventaire des ectoparasites. *Revue Synthèse des sciences et de la Technologie*, 17 : 15-25.

Sakraoui, F (2000). *Contribution à l'étude de l'écologie alimentaire des poussins de la Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* dans les chênaies sempervirentes du Parc National d'El-Kala Nors-est algérien : Caractérisation taxonomique et estimation de la richesse en eau des proies*. Thèse Magistère. Université d'Annaba, 61p.

Schmidt, K.H (1984). Friihjahrsternperaturen und Legebeginn bei Meisen *Parus*. *J. Om*, 125: 321-331.

Séguy, E (1944). *Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphonaptère) : Faune de france*. Ed. O.C.F. Paris, 681p.

Solonen, T., andHildén, M (2014). Breeding phenology in Great and Blue Tits *Parus* spp.: are urban populations more resistant to climate change than rural ones? *Ornis Fennica*, 91: 209-219.

Stewart, P.H (1969). Quotient pluviométrique et dégradation biophérique. *Bull. Doc. Inst. Nat. Agro. El Harrache*, 24p.

Tabib, R (2010). *Etude de la biologie de reproduction des Turdidés nicheurs (Merle noir *Turdus merula* Linné, 1758 et Agrobate roux *Cercotrichas galactotes* Temminck, 1820) dans les oasis de Biskra*. Thèse de Magistère, Université de Biskra.

Impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue

Cyanistes teneriffae ultramarinus dans la région d'Annaba

Tryjanowski, P., Baraniak, E., Bajaczyk, R., Gwiazdowicz F.J., Konwerski, S., Olszanowski, Z. And Szymkowiak, P (2001). Arthropods in nests of the red-backed shrike (*Laninus colhlurio*) in Poland. *Belg. J. Zool.*, 131 (1): 69 - 74.

Vaurie, C (1957). Systematic notes on the Palearctic birds, nombre 26. Paridae. The *Parus caeruleus* complex. *Am. Museum Novitates*, 1833: 1-15.

Visser, M.E., Adriaensen, F., Van Balen, J.H., Blondel, J., Dhondt, A.A., Van Dongen, S., Du Feu, C., Ivankina E.V., Kerimov, A.B., De Laet, J., Matthysen, E., McCleery, R., Orell, M., and Thomson, D.L (2003). Variable responses to large-scale climate change in European Parus populations. *Proceedings of the Royal Society B*, 270: 367-372.

Zang, H (1982). Der einfluß der Höhenlage auf siedlungsdichte und brutbiologie höhlebrütender singvögel in Harz. *Journal für Ornithologie*, 121: 371-386.

Zemmouli, L (1995). *Contribution à l'étude de l'écologie de la mésange bleue dans le nord-est algérien : phénologie de la reproduction et caractérisation du régime alimentaire des pulli.* Mémoire d'Ingéniorat. Université d'Annaba, 30p.

Ziane N., Chabi Y., and Lambrechts M.M (2006). Breeding performances of blue tit *Cyanistes caeruleus ultramarinus* in relation to habitat richness of oak forest patches in north-eastern Algeria. *Acta Ornithologica*, 41: 163-169.

Annexes

Annexe 01



Différentes étapes de construction du nid de Mésange bleue

(Photos : Mr. RAMDANI. K)

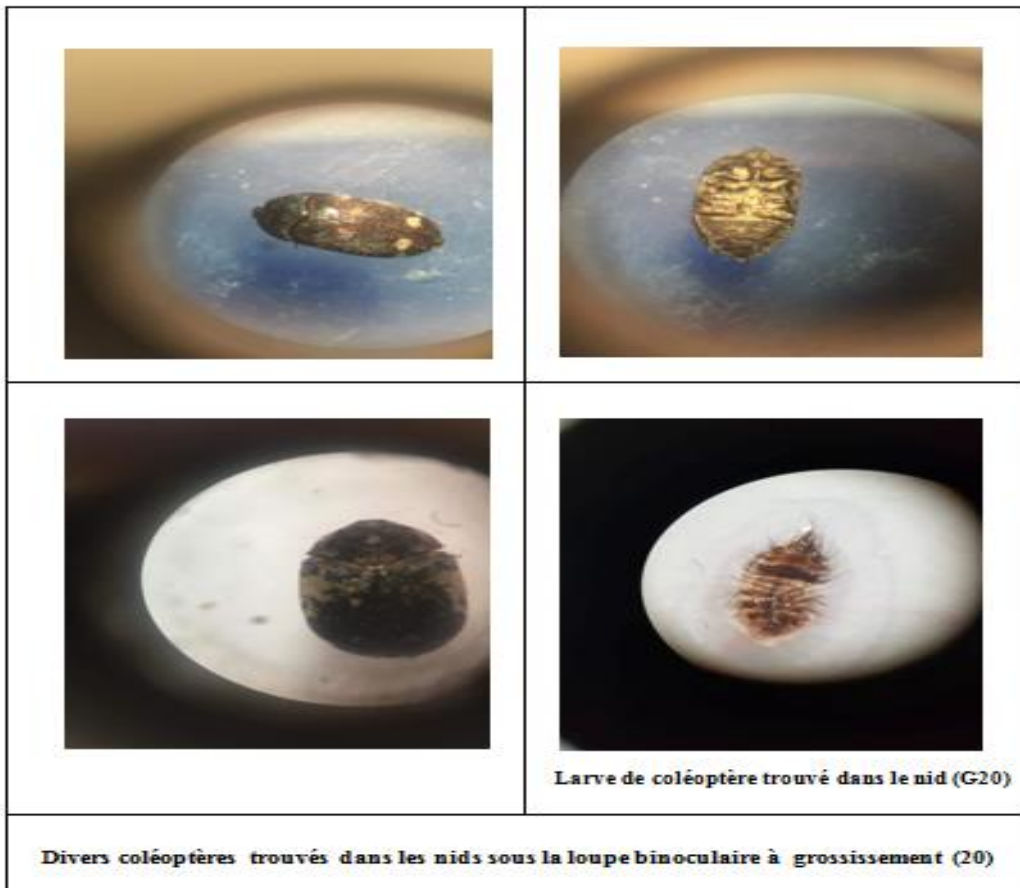
Annexe 02



Annexe 03 : La faune non parasitaire



Vue ventro-dorsale de *Isopoda sp* sous la loupe binoculaire (×35)





Vue ventro-dorsale de *Acrosternum heegeri*,
ordre des hémiptères observé sous la loupe binoculaire (G10.5)



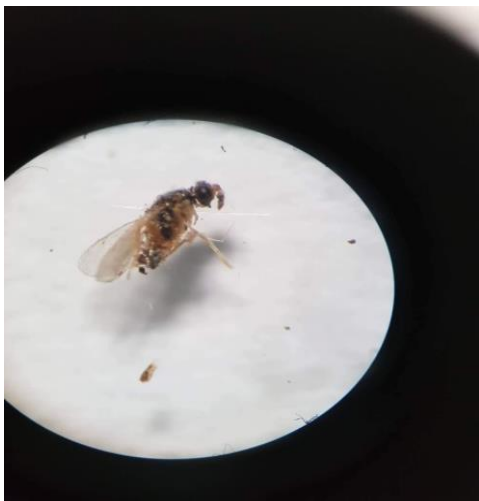
Vue ventro-dorsale de Lygaeidae , ordre des hémiptères (G20)

Divers punaises trouvés dans les nids sous la loupe binoculaire
à différents grossissement (10.5 et 20)

Annexe 04 : La faune parasitaire



Pupe de la mouche *Ornithomya fringillina* sous la loupe binoculaire (×40)



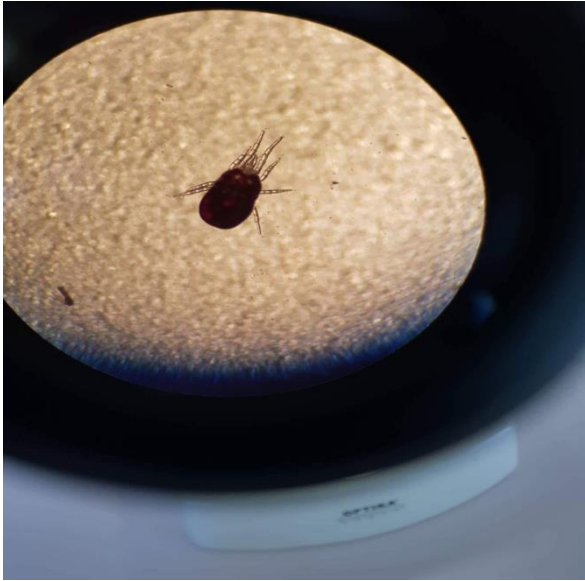
Mouche bleue *Protocalliphora Sp* sous la loupe binoculaire (×20)



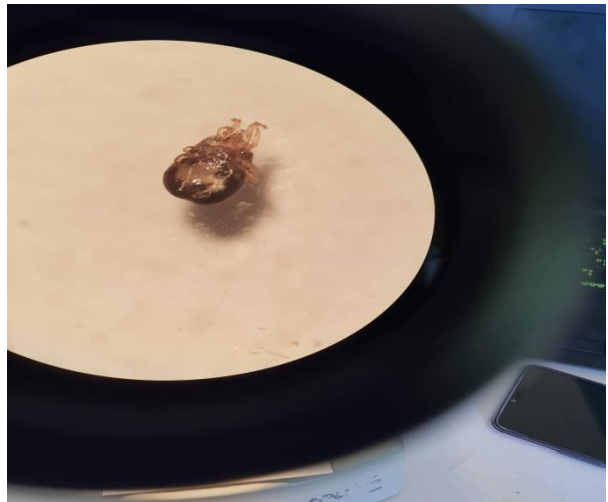
La tête sous la loupe binoculaire (×35)



Les ails sous la loupe binoculaire (×35)



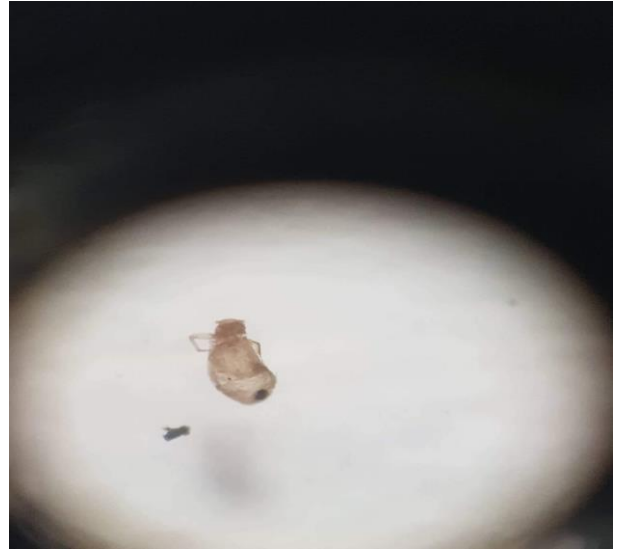
Morphologie générale de *Dermanyssus sp* sous microscope optique (10 ×10)



Mite de genre *Dermanyssus sp* sous microscope optique, à gauche phase dorsale (×10) et à droite phase ventrale (×10)



Poux *Menopon sp* sous Microscope optique ($\times 10$)



Poux *Menopon sp* sous loupe binoculaire ($\times 40$)



Larve de tique : *Rhipicephalus sp* sous microscope optique,
à gauche phase dorsale ($\times 10$) et à droite phase ventrale ($\times 10$)

Résumés

Résumé

Ce travail s'est intéressé à l'impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction de la Mésange bleue *Cyanistes teneriffae ultramarinus* dans une forêt de Chêne liège *Quercus suber* d'Aïn Sebsi (Commune de Tréat, Willaya d' Annaba). Les résultats montrent que le taux d'occupation est faible. La date moyenne de ponte est le 16 Avril. La période de ponte été de 47 jours. La grandeur moyenne de ponte été de 5,92 œufs par nichée. Le succès moyen de la reproduction de cette population est important.

L'étude des nids à révèlè que cette population utilise trois types de matériaux (Végétale, animale et terre) pour la construction des nids. Le poids moyen des nids est 26,8 g. L'inventaire de la faune non parasitaire des nids est représenté par trois classes et sept ordres. Par contre, l'inventaire la faune parasitaire à montré que les nids sont infectés par les mites (*Dermanyssus sp*), les tiques (*Rhipicephalus sp*), les mouches (*Protocalliphora sp* et *Ornithomya fringillina*) et les poux (*Menopon sp*). La prévalence est importante pour les mouches, suivi par les poux et faible pour les mites et les tiques. L'intensité parasitaire moyenne des mouches est élevée, suivi par une faible intensité des poux, des mites et des tiques.

L'analyse d'impact de la charge parasitaire des nids sur la biologie de la reproduction montrent l'existence de différences significatives dans certains paramètres de reproduction tel que : la date de ponte, la grandeur de ponte et le succès moyen à l'éclosion.

Mots clés : Mésange bleue, Chêne liège, Annaba, Paramètres reproductifs, Ectoparasites des nids, Indices parasitaires

Abstract

This work focused on the impact of nest parasite load on the reproductive biology of the Blue tit *Cyanistes teneriffae ultramarinus* in a forest of Cork oak *Quercus suber* of Aïn Sebsi (Commune of Tréat, Willaya of Annaba). The results show that the occupancy rate is low. The average laying date is April 16. The laying period is 46 days. The mean of clutch size is 5.92 eggs per brood. The average reproductive success of this population is important.

The study of nests revealed that this population uses three types of materials (Plant, animal and soil) for nest construction. The average nest weight is 26.8 g. The inventory of non-parasitic nest fauna is represented by three classes and seven orders. However, the parasitic fauna inventory showed that nests are infected by mites (*Dermanyssus sp*), ticks (*Rhipicephalus sp*), flies (*Protocalliphora sp* and *Ornithomya fringillina*) and lice (*Menopon sp*). The Prevalence is high for flies, followed by the lice and low for the mites and the ticks. The average parasitic intensity of the flies is high, followed by a low intensity of the lice, the mites and the ticks.

The analysis of the impact of parasite load on reproductive biology shows that there are significant differences in some reproductive parameters such as: laying date, laying size and average hatching success.

Key words: Blue tit, Cork oak, Annaba, Reproductive parameters, Nest ectoparasites, Parasitic indices

الملخص

تهتم هذه الدراسة بالتأثير الكمي لطفيليات الأعشاش على بيولوجيا التكاثر عند القرقف الأزرق *Cyanistes teneriffae ultramarinus* في غابة الفلين *Quercus suber* لمنطقة عين السبسي (بلدية التريعات، ولاية عنابة). لقد أظهرت النتائج أن معدل التواجد كان منخفضا. وكان متوسط تاريخ الوضع 16 أبريل. ودامت فترة الوضع 47 يوما. وقدر متوسط الوضع بـ: 5,92 بيضة. أما نجاح التكاثر للمجموعة فقد كان معتبرا.

كشفت الدراسة أن هذه المجموعة استعملت ثلاثة أنواع من المواد (نباتية وحيوانية وترابية) لبناء الأعشاش. متوسط وزن العش 26,8 غ. عملية جرد الكائنات الحيوانية غير الطفيلية المتواجدة في الأعشاش أظهرت وجود 3 صفوف و7 رتب، وبالمقابل عملية جرد الكائنات الحيوانية الطفيلية أظهرت أن الأعشاش مصابة بالعث (*Dermanyssus sp*) والقراد (*Rhipicephalus sp*) والذباب (*Protocalliphora sp* و *Ornithomya fringillina*) والقمل (*Menopon sp*). والانتشار المهم كان للذباب متبوعا بالقمل، مع انتشار ضعيف لكل من العث والقراد. ومتوسط شدة التطفل كان مرتفعا بالنسبة للذباب ومنخفضا بالنسبة للقمل والعث والقراد.

أظهر تحليل التأثير الكمي لطفيليات الأعشاش على بيولوجيا التكاثر وجود تباين معتبر في بعض العوامل المتعلقة بالتكاثر مثل: تاريخ الوضع وحجم الوضع ونجاح القس.

الكلمات المفتاحية:

القرقف الأزرق، البلوط الفليني، عنابة، عوامل التكاثر، التطفل الخارجي للأعشاش، مؤشرات التطفل.