

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

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر –

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER –

## Thèse

Département : Zoologie Agricole et Forestière.

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat LMD en sciences agronomiques

Option : *Biologie et écologie en zoologie agro-sylvo pastorale*

## Thème

Contribution à l'étude de la bioécologie de quelques oiseaux  
insectivores du Sahel Algérois et de la région  
de Bordj Bou Arréridj.

Présenté par : **M. BOULAOUAD Belkacem Aimene**

Devant le jury :

Président	<b>M. DOUMANDJI S.</b>	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Directeur de thèse	<b>Mme. DAOUDI-HACINI S.</b>	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Examineurs	<b>M. GHEZALI D.</b>	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
	<b>Mme.DOUMANDJI-MITICHE B.</b>	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
	<b>M. AIT BELKACEM A.</b>	M.C.A (Univ. Djelfa)
	<b>Mlle. MARNICHE F.</b>	M.C.A (E.N.S.V. El Harrach)

: **Soutenu le : .../05/2018**

## Remerciements

*Louange à Dieu tout puissant pour ce qu'il m'a donnée la bravoure, la volonté et la patience pour terminer ce travail. Au moment de mettre un point final à ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.*

*Toute ma gratitude va à Mr. DOUMANDJI Salah-eddine Professeur à l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach qui a bien voulu présider mon jury. Je le remercie encore une fois pour son aide, ses précieux conseils et de bien vouloir mettre son savoir et son expérience au service des étudiants.*

*Plus particulièrement, je remercie vivement Mme DAOUDI-HACINI Samia, Professeur à l'École Nationale Agronomique d'El-Harrach, pour avoir à l'origine de ce travail, pour m'avoir accordé sa confiance, pour sa disponibilité pour moi et pour m'avoir facilité toujours la tâche.*

*Mes remerciements vont aussi à Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur à l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach d'accepter de juger ce travail.*

*Mes remerciements vont aussi à Madame MARNICHE Faiza Maître de conférences de l'École nationale vétérinaire et Monsieur AIT BELKACEM Abdelkrim Maître de conférences à l'université de Djelfa pour avoir accepté de juger ce travail.*

*Mes remerciements vont aussi aux staffs du centre cynégétique de Réghaïa notamment SAYOUD Med Samir, RAKEM Karima et ABBA Ramzi qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser mon travail dans le centre.*

*Un grand merci va à mon frère Djallal, sa femme Jana et Abdessamed A pour leurs aides à traduire les articles, conseils et encouragements.*

*Mes vifs remerciements vont aux personnes qui m'ont aidé HARZALLAH M, CHERAIR H, ALLAM O, TELALIA A, OUAËM S, BENTATA N.*

*A tous mes enseignants du Département de Zoologie Agricole et Forestière, que trouve ici l'expression de ma reconnaissance et mon respect pour ces conseils.*

*Je tiens à remercier tous mes camarades spécialement Tayeb, Bachir Saïdi, Billel, Saddam, Samir <sup>1,2</sup>, Mohamed, Alaa Benk Djaafar, A.rahmen, Farouk, Amine, Issam, Oussama, A.rahim.*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. J'espère qu'ils trouveront dans ce travail toute ma reconnaissance et tout mon amour.*

*A mes chers frères : Djallal et sa femme Jana, Raouf et sa femme Mounia et ma sœur Amira. A toute la famille Boulaouad et Merrouche.*

## **Hommage à Monsieur GHEZALI Djelloul**

En hommage à un membre précieux de la famille zoologie, un scientifique qui a laissé son empreinte tant dans le domaine de la pédagogie que dans la vie personnelle, un père, un frère, un ami, il était tout cela à la fois. Avec un sourire qui ne quittait jamais son visage et qui l'illuminait, il a su, graver, à jamais sa place dans nos cœur et nos mémoires.

Ce modeste travail est dédié à notre bien aimé professeur GHAZALI Djelloul, que DIEU tout puissant, l'accueille dans son vaste paradis et qu'il lui accorde sa miséricorde.

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1-</b>	Températures moyennes mensuelles de Dar El Beida en 2014 et en 2015.....	11
<b>Tableau 2-</b>	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Bordj Bou Arréridj en 2015 et 2016.....	11
<b>Tableau 3-</b>	Pluviométrie mensuelle et annuelle en mm de la région de Dar El Beida en 2014 et 2015.....	12
<b>Tableau 4-</b>	Précipitation mensuelles exprimées en mm de la région de Bordj Bou Arréridj en 2015 et 2016.....	12
<b>Tableau 5-</b>	Liste systématique des espèces d'oiseaux du sahel algérois.....	46
<b>Tableau 6-</b>	Répartition des oiseaux recensés selon les ordres et les familles.....	52
<b>Tableau 7-</b>	Origine biogéographique des oiseaux du Sahel algérois.....	55
<b>Tableau 8-</b>	Statuts phénologiques des espèces aviennes du Sahel algérois .....	56
<b>Tableau 9-</b>	Statut trophique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj .....	55
<b>Tableau 10 -</b>	Liste systématique des espèces d'oiseaux inventoriées dans la région de Bordj Bou Arréridj .....	60
<b>Tableau 11 -</b>	Répartition des espèces d'oiseaux recensés selon les ordres et les familles..	67
<b>Tableau 12 -</b>	Origine biogéographique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj....	69
<b>Tableau 13 -</b>	Statuts phénologiques des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj.....	70
<b>Tableau 14 -</b>	Les espèces piégées par les pots Barber aux abords du marais de Réghaïa.	75
<b>Tableau 15 -</b>	Valeurs des richesses totales et moyennes par saison des espèces-proies de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa.....	79
<b>Tableau 16 -</b>	Liste des espèces ingérées par <i>Acrocephalus scirpaceus</i> aux abords du marais de Réghaïa.....	79
<b>Tableau 17 -</b>	Abondances relatives des classes et des ordres renfermant les espèces proies présentes dans les fientes d' <i>Acrocephalus scirpaceus</i> .....	82
<b>Tableau 18 -</b>	Fréquence d'occurrence (F.O) et constances des espèces proies de la rousserolle effarvate.....	82
<b>Tableau 19 -</b>	Diversité de Shannon et équitabilité des espèces consommées par la rousserolle effarvate.....	84
<b>Tableau 20 -</b>	Effectifs et abondances relatives des proies de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa en fonction des classes de tailles.....	85
<b>Tableau 21 -</b>	Biomasses relatives exprimées en pourcentage des espèces-proies	

	consommées par <i>Acrocephalus scirpaceus</i> .....	86
<b>Tableau 22</b> -	Valeurs de l'indice d'Ivlev appliqué aux espèces-proies consommée par <i>Acrocephalus scirpaceus</i> et aux espèces d'invertébrés inventoriées par les pots Barber.....	87
<b>Tableau 23</b> -	Biométrie des nids de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Reghaia.....	89
<b>Tableau 24</b> -	Effectifs des espèces récoltées par la méthode des pièges à tronc en milieu suburbain à El Harrach.....	90
<b>Tableau 25</b> -	Richesse totale et moyenne en espèces-proies dans les sacs fécaux du grimpereau des jardins.....	92
<b>Tableau 26</b> -	Composition du régime alimentaire des oisillons de <i>Certhia brachydactyla</i> en milieu suburbain à El Harrach.....	92
<b>Tableau 27</b> -	Abondance relative des espèces-proies des oisillons de <i>Certhia brachydactyla</i> en milieu suburbain à El Harrach.....	95
<b>Tableau 28</b> -	Fréquence d'occurrence et constances des espèces-proies ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.....	96
<b>Tableau 29</b> -	Diversité et équitabilité des proies ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.....	98
<b>Tableau 30</b> -	Classes de tailles des espèces-proies (mm) consommées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.....	98
<b>Tableau 31</b> -	Biomasse relative des espèces-proies consommées par les oisillons de <i>Certhia brachydactyla</i> en milieu suburbain à Alger.....	99
<b>Tableau 32</b> -	valeurs de l'indice d'ivlev appliqué aux familles et à celles ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.....	100

## Liste des figures

<b>Figure 1 -</b>	Situation géographique du Sahel Algérois.....	7
<b>Figure 2 -</b>	Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	7
<b>Figure 3 -</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la partie orientale de la Mitidja en 2014.....	14
<b>Figure 4 -</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la partie orientale de la Mitidja en 2015.....	14
<b>Figure 5 -</b>	Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Bordj Bou Arréridj en 2015.....	15
<b>Figure 6 -</b>	Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Bordj Bou Arréridj en 2016.....	15
<b>Figure 7 -</b>	Position du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj dans Climatogramme d'Emberger.....	17
<b>Figure 8 -</b>	Localisation des stations d'étude appartenant au Sahel algérois.....	23
<b>Figure 9 -</b>	Stations d'échantillonnage du Sahel algérois .....	23
<b>Figure 10 -</b>	Localisation des stations d'étude appartenant à la région de Bordj Bou Arréridj	25
<b>Figure 11 -</b>	Stations d'échantillonnage de la région de Bordj Bou Arréridj.....	26
<b>Figure 12 -</b>	Technique de piège à tronc.....	33
<b>Figure 13 -</b>	Technique des pots Barber.....	34
<b>Figure 14 -</b>	Milieu de récoltes des fientes de la rousserolle effarvate (originale).....	36
<b>Figure 15 -</b>	Milieu de récoltes des sacs fécaux du grimpeur des jardins (originale).....	36
<b>Figure 16 -</b>	Méthode de la trituration des fientes de la rousserolle effarvate par la voie humide alcoolique.....	37
<b>Figure 17 -</b>	Différents éléments sclérotinisés utilisés pour la détermination des Invertébrés	38
<b>Figure 18 -</b>	Différentes mensurations prises sur les nids .....	40
<b>Figure 19 -</b>	Différentes espèces aviennes retrouvées dans le Sahel algérois .....	54
<b>Figure 20 -</b>	Pourcentage des espèces observées selon les catégories de la liste rouge de l'UICN.....	57
<b>Figure 21 -</b>	La carte factorielle de correspondance appliquée aux espèces insectivores inventoriées par station dans le sahel Algérois.....	59
<b>Figure 22 -</b>	Différentes espèces d'oiseaux retrouvées dans la région de Bordj Bou Arréridj	68
<b>Figure 23 -</b>	Pourcentage des espèces selon les catégories de la liste rouge de l'UICN.....	71
<b>Figure 24 -</b>	Statut trophique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj.....	72

**Figure 25 -** La carte factorielle de correspondance appliquée aux espèces insectivores inventoriées par station dans la région de Bordj Bou Arreridj..... 74

## Liste des abréviations

**B.B.A.** Bordj Bou Arréridj

**C.F.B.B.A.** : conservation des forêts Bordj Bou Arréridj

**D.H.B.B.A.** : Direction d'Hydraulique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

**B (%)** : Biomasse relative

### **Origines biogéographiques (O.B) :**

Paléarctique : P / Européo-Turkestanien : ET / Holarctique : H / Paléo-xéro-montagnard :PXM

Sibérien :S / Paléo-montagnard : PM / Indo-Africain :IA / Ancien monde : AM

Turkestano-Méditerranéen : TM / Cosmopolite : C / Ethiopien : Eth / Sarmatique :Sa

Méditerranéen :M / Paléoxérique :Px / Européen :E / Arctique :A / - :

### **Statuts phénologiques (S.P):**

NM : Nicheur migrateur / NS : Nicheur sédentaire / VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant / VA : Visiteur accidentel

### **Statuts trophiques (S.T):**

G : granivore / Cv : Carnivore / Pp : polyphage / Inv : Invertébrés / Cr : Charognard

(...) : à tendance.

### **Status de conservation (SC)**

**IUCN:** International union for conservation of nature

**LC** : Préoccupation mineure (Least Concern), **VU** : Vulnérable (Vulnerable), **NT** : Quasi menacée (Near Threatened), **EN** : En danger (Endangered).



# Introduction

---

قال الله تعالى {وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّا أُمَمٌ أَمْثَلُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الْكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ ثُمَّ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يُحْشَرُونَ} (38) (سورة الأنعام).

## Introduction

Étant donné sa vaste superficie en Afrique et considérée comme le plus grand pays du bassin méditerranéen, l'Algérie a une unité d'écosystème classée biogéographiquement parmi les pays les plus riches et les plus diversifiées de la région paléarctique.

Les études faunistiques de la faune vertébrée ont été définies comme une étape essentielle et primordiale dans la détermination des mesures de conservation et des activités dans les zones protégées et leur environnement (TZANKOV et SLAVCHEV., 2016).

En Algérie, La faune vertébrée est constituée de 406 espèces d'oiseaux, 107 espèces de mammifères et 116 espèces de reptiles et d'amphibiens.

Les oiseaux et les insectes sont pratiquement uniques parmi les formes existantes, partageant seulement avec les chauves-souris la capacité de voler. Ayant cette caractéristique en commun, il n'est pas surprenant que ces groupes aient développé des interrelations écologiques complexes et fondamentales. Peut-être le mieux connu, et dont il sera question ici, est la prédation des oiseaux sur les insectes (MORSE, 1971).

En tant que modèle biologique, nous avons choisi des groupes écologiques d'oiseaux pour évaluer le niveau de biodiversité dans deux localités. Les oiseaux sont particulièrement utiles parce qu'ils sont mobiles et, selon les espèces, nécessitent une grande variété d'habitats à différentes échelles spatiales (ANGELSTAM et *al.*, 2004).

Les premières données de référence sur l'avifaune algérienne ont été publiées par HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HÜE (1964). Par la suite ces données ont été actualisées par BLONDEL (1979), LEDANT et *al.*, (1981), ISENMANN et MOALI (2000), SAMRAOUI et SAMRAOUI (2008), SAMRAOUI et *al.*, (2011). Sur le plan régional,

plusieurs travaux ont été traité sur le sujet de l'avifaune à savoir MILLA et *al.*, 2012 et BENJOUDI et *al.*, (2013) en Mitidja. SOUTTOU et *al.*, (2015) au niveau de Djelfa., MOUSSOUNI et BOUBAKER (2015) dans le parc national du Djurdjura. MOSTEFAI (2011) dans la subéraie El Hafir à Tlemcen. HOUHAMDI et SAMRAOUI (2002) , MANAA et *al.*, (2016), TELAILIA et *al.*, (2017) dans la Numidie occidentale, FARHI et *al.*, (2012, 2016) dans la région de Biskra ainsi que GUEZOUL et *al.*, (2013) dans les oasis de la partie septentrionale du Sahara.

Les oiseaux qui ont une grande importance pour l'homme, généralement appelés animaux utiles. Au début du 20ème siècle, les ornithologues ont émis une théorie comme si les oiseaux ne mangent pas d'insectes; les insectes nous mangeront (GÜNDOĞDU et *al.*, 2000). En outre,

beaucoup d'espèces d'oiseaux qui mangent des pupes, des larves, des œufs et des adultes d'insectes nuisibles ont un rôle important à jouer dans la régulation de l'équilibre biologique.

La rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus* est un oiseau migrateur de longue distance qui se reproduit largement et couramment dans les roselières à travers les latitudes chaudes et tempérées de l'Europe et de l'Asie du Sud et en hivers en Afrique. Les populations localisées dans le Nord-Ouest et l'Est de l'Afrique et l'Arabie semblent être partiellement résidentes (KENNERLEY et PEARSON, 2010 et CRAMP et BROOKS, 1992). L'espèce est divisée en trois sous-espèces : *Acrocephalus scirpaceus scirpaceus*, *Acrocephalus scirpaceus Fuscus* et *Acrocephalus scirpaceus avicenniae* (KENNERLEY et PEARSON, 2010). Selon BARGAIN et al., 2006 La sous-espèce *Acrocephalus scirpaceus Scirpaceus* se reproduit dans la plus part d'Europe : de la Volga, à travers l'Ukraine, de l'ouest de l'Asie Mineure à la côte ibérique Atlantique ; la limite nord de son aire de répartition s'étend à Fennoscandie et dans le sud de la côte Nord-ouest de l'Afrique (une partie du Maroc, les littoraux algériens et le lac Ichkeul en Tunisie). La sous-espèce orientale *Acrocephalus scirpaceus fuscus* se reproduit en Europe orientale, au sud-ouest de la Sibérie, le Caucase et la Caspienne du Nord, le Kazakhstan, le Levant, centrale et orientale Asie Mineure et du nord Moyen-Orient (PEARSON et al., 2002). la sous-espèce *A. s .avicenniae* a été décrite en 1989 comme un gris rousserolle effarvate élevage dans les mangroves de la mer Rouge de l'Érythrée, Arabie Saoudite, nord de la Somalie, le Soudan et le Yémen, c'est un migrateur partiel, mais sa localisation en dehors de l'élevage saison sont inconnus (JIGUET et al., 2010, STEPNIIEWSKA and OZAROWSKA, 2012).

La rousserolle effarvate, espèce méconnue en Algérie, malgré sa présence dans plusieurs zone humide (VAN DIJK, 1983 ; ISENMAN et MOALI, 2000). Elle se reproduit dans de très petites ou grandes roselières dans les zones humides du nord de l'Algérie (El Kala, région d'Alger, région d'Oran), à Boughzoul et dans certaines oasis (Bordj Saada au sud de Biskra et peut-être El Goléa (ISENMANN ET MOALI, 2000) et dans le lac d'Ain Zada à Bordj Bou Arreridj (observation personnel).

Le régime de la rousserolle effarvate a été étudié dans différents pays (DAVIES et GREEN 1976; EVANS, 1989; CHERNETSOV et MANUKYAN 1999; CARDENAS et al., 1984; GRIM et HONZA 1996; RGUIBI-IDRISSI et al., 2004; GRIM, 2006; KERBIRIOU et al., 2010). La biométrie des nids de la Rousserolle effarvate a été étudiée par BIBBY. 1978; DYRCZ 1980; BOROWIEC 1992; HALUPKA et WROBLEWSKI 1998; BOCHENŃSKI et KUŒNIERCZYK 2003; WESTWOOD 2005.

Le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* est présent dans la zone centrale de la

Méditerranée. Il peut être repéré de l'Afrique du Nord jusqu'au sud de la Scandinavie, à l'est de la frontière Ukrainienne jusqu'à l'ouest de l'océan Atlantique (HARRAP et QUINN, 1996). En Algérie, le grimpereau des jardins se trouve généralement dans une grande variété de bois (chêne, cèdre ...) dans le Tell (densités de 4-5 couples / 10 ha dans la chênaie de la Petite Kabylie) et dans les Aurès, jusqu'à la limite des arbres, les espèces sont plus abondantes en forêt à l'est qu'à l'ouest du pays (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962, ISENMANN et MOALI, 2000).

Les oisillons évacuent leur urine et leurs fèces encapsulées dans une capsule muqueuse blanchâtre appelée le sac fécal (MORTON, 1979). Certaines études ont décrit les différents aspects de l'étude du sac fécal et l'analyse de ceux-ci nous amène à s'informer sur le régime alimentaire des oisillons (KLEINTJES et DAHLSTEN, 1992, PECHACEK et KRISTIN, 2004, MICHALSKI et *al.*, 2011, GYUG et *al.*, 2014). Les parents jettent les sacs fécaux loin de leur nid pour empêcher les prédateurs de les utiliser comme des indicateurs olfactif ou indices visuels et notamment pour éviter d'attirer des ectoparasites (LANG et *al.*, 2002; IBAÑEZ-ÁLAMO et *al.*, 2014; IBAÑEZ-ÁLAMO et *al.*, 2016). Quelques recherches sur le régime alimentaire du Grimpereau des jardins ont été réalisées en Europe par (MADON, 1930, ORSINI et PONEL, 1990), en comparaison avec le régime du grimpereau des bois relativement connu durant sa période de reproduction (KUITUNEN et TÖRMÄLÄ, 1983; 1989, SUHONEN et KUITUNEN, 1991),

Les objectifs de cette étude est de faire une mise au point sur l'état actuel de l'avifaune du sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj pour avoir une idée sur les oiseaux insectivores présents dans les deux régions. Ainsi que pour le comportement trophique et la biométrie des nids de la rousserolle effarvate et du grimpereau des jardins.

Le manuscrit présenté est structuré en 4 chapitres interdépendants :

Dans le premier chapitre, les régions d'étude sont présentées. L'accent est mis d'une part sur les facteurs abiotiques tels que les précipitations, les températures et les vents, d'autre part sur les facteurs biotiques. Le second chapitre décrit les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire. Les résultats obtenus sur les paramètres étudiés sont exploités par différents indices écologiques de composition et de structure et par une méthode statistique, celle de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). Le troisième chapitre est réservé pour les résultats obtenus concernant les paramètres étudiés. Le quatrième chapitre comporte les discussions. Une conclusion générale assortie de perspectives clôture la présente étude.

# Chapitre I

---

## Présentation des régions d'étude

يقول الامام الشافعي رحمه الله :  
كلما أدبني الدهر ... أراني نقص عقلي  
وإذا ما أزددت علما ... زادني علما بجهلي

## **Chapitre I - Présentation des régions d'étude : Sahel algérois et la région de Bordj Bou Arréridj**

Dans le premier chapitre, la localisation géographique du sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj sont présentées. Ensuite les facteurs biotiques et abiotiques des régions d'études sont développées.

### **1.1.– Situation géographique des régions d'étude**

La situation géographique du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj sont exposées

#### **1.1.1.– Situation géographique Du sahel algérois**

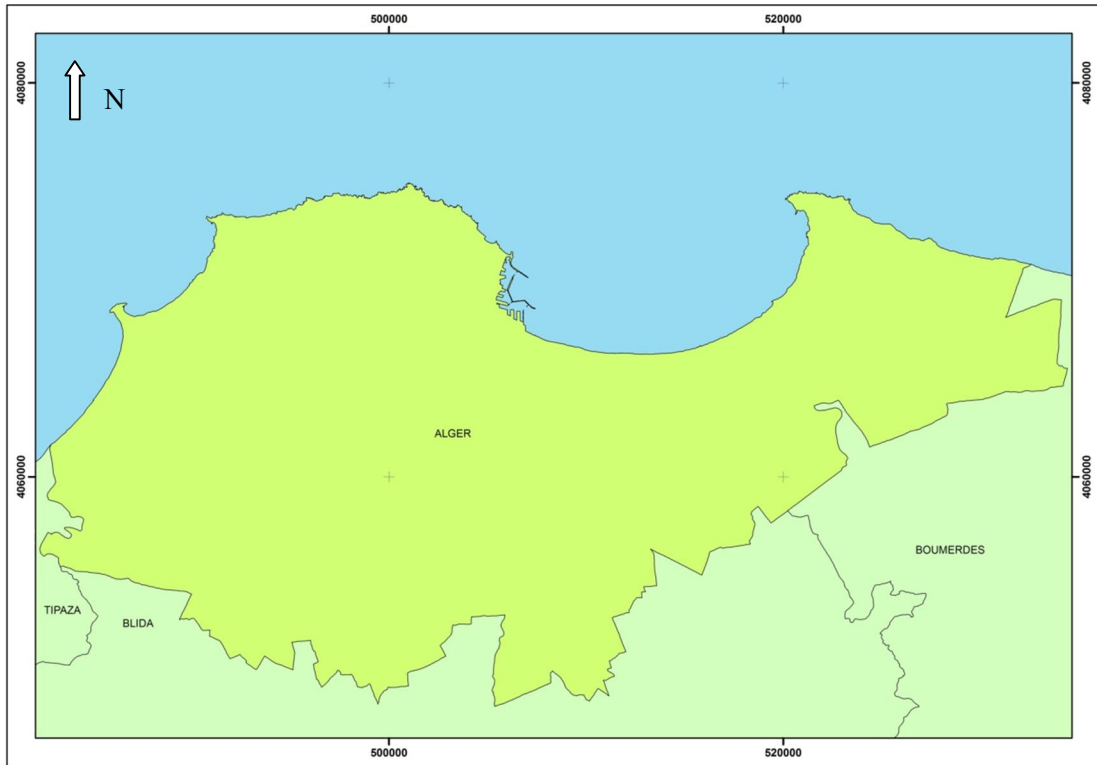
Le présent travail s'est effectué dans le jardin de l'école nationale supérieure agronomique et au niveau du marais de Réghaïa qui sont situées dans le Sahel algérois (Fig.1). Le sahel algérois est limité au nord par la mer méditerranée, au sud par la plaine de la Mitidja, à l'est par le mont Chenoua et à l'ouest par Oued Hamiz. Cette partie s'étale sur plus de 50 km et une largeur de 6 à 20 km ( $36^{\circ} 39'$  à  $36^{\circ} 49'$  N.;  $2^{\circ} 24'$  à  $3^{\circ} 20'$  E.).

#### **1.1.2.– Situation géographique de la région de Bordj Bou Arréridj**

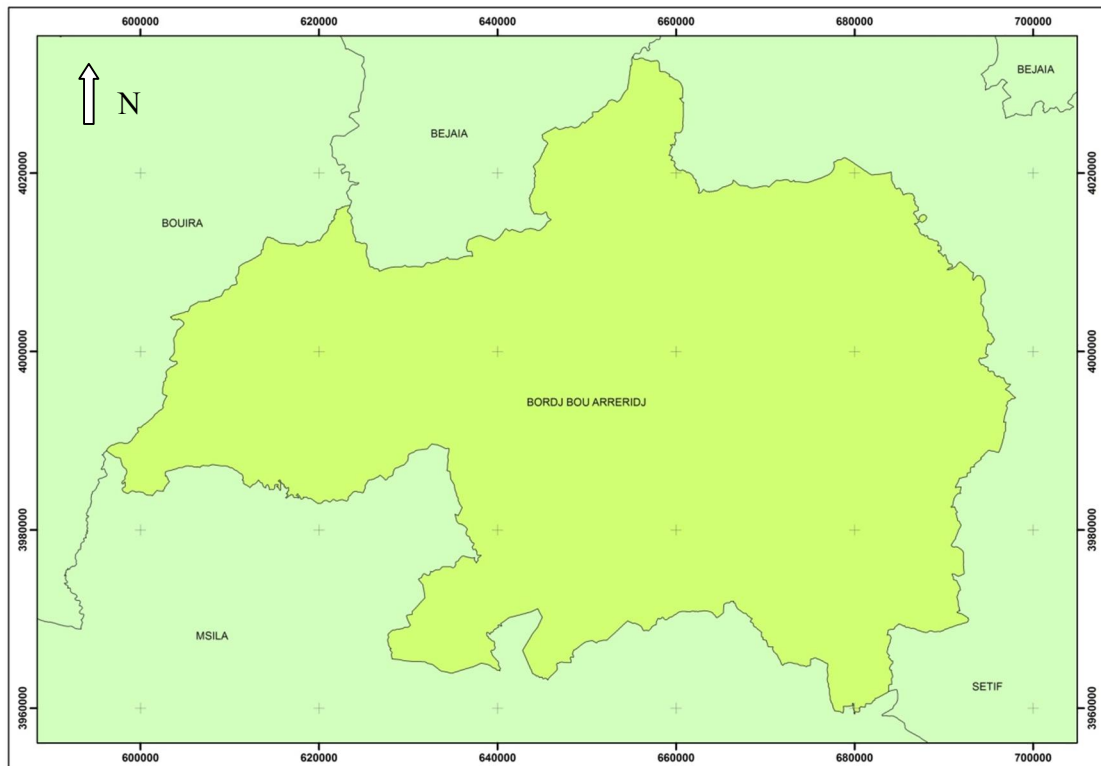
La ville de Bordj Bou Arréridj se situe à 220 km à l'est d'Alger et a pour coordonnées géographiques ( $36^{\circ} 04'$  N.,  $04^{\circ} 46'$  E.). Cette région s'étend sur une superficie de 3920 km<sup>2</sup> avec une altitude de 900 m (C.F.B.B.A., 2016). Elle est située sur les hauts-plateaux et est limitée au nord par la wilaya de Béjaïa, à l'est par la wilaya de Sétif, au sud par la wilaya de M'sila et à l'ouest par la wilaya de Bouira (Fig.2).

### **1.2.– Facteurs abiotiques des régions d'études**

Dans la partie suivante les facteurs édaphiques et climatiques des régions d'étude seront détaillés.



**Figure 1 - Situation géographique du Sahel Algérois (CHERAIR©).**



**Figure 2 - Situation géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj(CHERAIR©).**

### **1.2.1.– Facteurs édaphiques du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj**

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants. Les caractéristiques géologiques et pédologiques sont étudiées.

#### **1.2.1.1.–Caractères géologiques**

D'après DAJOZ (2002) le sol agit en modifiant le microclimat, l'abondance, la nature de la végétation et la quantité de nourriture disponible. La géologie et la géomorphologie du Sahel sont complexes. Elle est caractérisée par des terrains du pliocène et du quaternaire. Le pliocène n'affleure pas. Mais il est recouvert par un ensemble de terrasses du quaternaire qui sont des dépôts éoliens et dunaires. Elle est caractérisée par des sols provenant des cônes alluviaux quaternaires de texture grossière et rouge (MUTIN, 1977).

La géologie de la région de Bordj Bou Arréridj se compose de deux grands ensembles : les flyschs numidiens d'une part et le domaine Tellien d'autre part. Les flyschs numidiens localisés au nord et se composent de formations allochtones qui affleurent au niveau de Djebel Morissane et le domaine Tellien à prédominances marneuses et schisteuses qui occupe le territoire de la commune de Bordj Bou Arréridj (ANNANI,2013). Pour la chaîne montagneuse des Bibans appartient au néo-crétacé (cénomaniens) avec de puissantes assises de grès à la base (MERDAS, 2007). Le même auteur indique que la région des Hauts Plateaux est constituée d'alluvions quaternaires avec quelques bassins miocènes (Plaines de la Medjana) sur laquelle surgissent dans tous les sens des épaissements crétacés, montagnes isolées.

#### **1.2.1.2.– Caractéristiques pédologiques**

Le sol peut être utilement comparé à un véritable organisme vivant. Ses propriétés physiques et chimiques ont une action écologique sur les êtres vivants qu'il s'agisse d'animaux ou de végétaux (DREUX, 1980).

Les sols du sahel algérois appartiennent à quatre classes, Ce sont les sols à sesquioxydes de fer (alfisols), les sols peu évolués d'apport alluvial ou d'érosion (entisols), les sols minéraux bruts et les sols brunifiés (DUCHAUFOR, 1976 ; MUTIN, 1977).



POUGET (1977) note que les sols de la région de Bordj Bou Arreridj appartiennent à différentes classes. La classe des sols peu évolués correspondant à plusieurs groupes notamment à ceux d'apport alluvial modaux, d'apport alluvial halomorphe et d'apport alluvial noirci. Les autres classes sont qualifiées de sols calcimagnésiques et de sols halomorphes.

### **1.2.1.3.–Facteurs hydrographiques**

Le Sahel algérois est traversé du sud vers le nord par plusieurs oueds qui prennent leurs sources dans l'Atlas tellien et qui franchissent le Sahel par des cluses. Les principaux cours d'eau sont oued Réghaïa, Oued Hamiz, Oued El Harrach, Oued Mazafran et Oued Nador (MUTIN, 1977). Deux rivières importantes le traversent en venant de la Mitidja, l'oued Nador à l'ouest et le Mazafran dans la partie médiane (SABATHE *et al.*, 1969).

La région de Bordj Bou Arreridj est constituée de deux bassins versants dont l'un concerne la Soummam et l'autre le Chott Hodna. Par ailleurs, les retenues collinaires font partie de ce réseau (ANNANI, 2013).

Le sens d'écoulement principal du bassin versant de la Soummam est Sud - Nord et couvre la moitié septentrionale de la wilaya à dominance marneuse ou argileuse imperméable. Il est à remarquer que les points d'eau sont peu fréquents. Le bassin versant chott Hodna occupe la moitié méridionale de la région de Bordj Bou Arreridj. On note la présence de nombreuses sources d'eau.

Le barrage d'Ain Zada, placé sur l'Oued Bousselem permet d'alimenter des villes comme Bordj Bou Arreridj, Sétif, El Eulma, Ain Taghrout, Sidi Embarek, Medjana et Hasnaoua, en eau potable et industrielle. Six retenues collinaires se retrouvent dans les alentours de Bordj Bou Arreridj Oued Tixter à une capacité plus élevée par rapport aux autres oueds avec 2 Mm<sup>3</sup>. Les cinq autres oueds (Lachbour, Hamada, Boukaba, Chair et oued Nougri) ont presque la même capacité, soit 0,4 Mm<sup>3</sup> chacun (D.H.B.B.A. 2011).

### **1.2.2. Facteurs climatiques des régions d'étude**

Selon RAMADE (1984), le climat a un rôle essentiel et crucial dans les milieux naturels. Il intervient en ajustant les caractéristiques écologiques des différents écosystèmes. Les variables climatiques ont produit la meilleure corrélation avec l'abondance des oiseaux. Les pluies ont été significativement associées à la distribution de l'abondance de 40% des

espèces, quant à la température, elle est associée à 36%. Les espèces du Nord Paléarctique tendent à corrélérer positivement avec les précipitations, alors que les espèces méditerranéennes et sud paléarctiques ont plutôt une corrélation négative avec ce dernier paramètre. La température d'une autre part n'a pas montré un pattern uniforme de corrélation dans un groupe biogéographique (TELLERIA et SANTOS, 1994)

### 1.2.2.1.-Température

La température est un facteur climatique important car chaque espèce a un intervalle de températures optimales où elles peuvent vivre, cet intervalle est limité par les températures létales maximales et minimales. D'après DREUX(1980), il existe un seuil de température optimale où les fonctions vitales s'accomplissent au mieux. Selon ELKINS (1996), en plus de la quête d'un microclimat favorable où elles peuvent se loger, certaines espèces présentent une adaptation plus poussée en réponse au temps froid ; la réduction de la température du corps (hypothermie) qui minimise la dépense d'énergie au repos.

Selon ce même auteur, la torpeur survient chez les oisillons lorsqu'il fait froid, chez quelques familles d'oiseaux, les adultes ont également cette capacité à s'engourdir. Les valeurs mensuelles maximales, minimales et moyennes des températures notées durant l'année d'étude sont présentées dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 1** -Températures moyennes mensuelles de Dar El Beida en 2014 et en 2015.

Années	Température	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2014	M (°C)	18,5	19,1	18,8	24,5	24,7	28,6	31,7	33	31,9	28,6	23,5	17,3
	m.(°C)	7,5	7,1	6,8	9,6	11,2	16,2	18,2	20,3	20,3	14	12	7,1
	T(M+m)/2	13	13,1	12,8	17,0	17,9	22,4	24,9	26,6	26,1	21,3	17,75	12,2
2015	M (°C)	20,5	20,3	25,7	31,6	40,6	36	40	36,8	38	35,6	28	24,7
	m.(°C)	0,4	0,5	1,5	5	7,5	13	16,5	18	13	10	3,7	3
	T(M+m)/2	10,45	10,4	13,6	18,3	24,1	25	28,3	27,4	25,5	22,8	16	13,85

(TUTTIEMPO, 2017)

**Tableau2-**Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de BBA en 2015 et 2016.

Année	Température	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2015	M (°C)	11,4	9,7	16,5	23,3	28,5	31,3	37	34,9	29,1	22,4	17,8	15,7
	m(°C)	1	1,2	3,6	8,4	12,5	14,8	18,6	20,5	16,7	11,9	5,8	3,4
	T(M+m)/2	6,2	5,45	10,05	15,85	20,5	23,05	27,8	27,7	22,9	17,15	11,8	9,55
2016	M (°C)	14,3	14,3	15,7	22,7	26,6	32,9	36,9	35	29,7	26,20	16,4	13
	m(°C)	4,1	3,8	4,8	9	11,9	15,7	18,9	18	15,1	13,50	6,8	4,7
	T(M+m)/2	9,2	9,05	10,25	15,85	19,25	24,3	27,9	26,5	22,4	19,85	11,6	8,85

(TUTIEMPO, 2017)

**M (°C)** : Températures mensuelles moyennes des maxima

**m (°C)** : Températures mensuelles moyennes des minimas

**T** : Température

Concernant la région du Sahel algérois. En 2014, le mois le plus froid est décembre avec une température moyenne égale à 12,8 °C. Par contre le mois le plus chaud est août avec une température moyenne de 26,6 °C. Pour l'année 2015, le mois le plus froid est mars avec une température moyenne égale à 13,6 °C. Le mois le plus chaud est juillet avec une température moyenne de 28,3 °C.

Les données thermiques maximales et minimales de la région de Bordj Bou Arréridj sont mentionnées dans le tableau ci-dessous, pour les deux années 2015 et 2016. Les données thermiques pour la région de Bordj Bou Arréridj montrent que les températures moyennes des mois les plus chauds sont observées en juillet, 27,8 °C et 27,9 °C. Cependant, celles des mois les plus froids sont enregistrés en février 2015 avec 5,45 °C et 10,45°C en janvier 2016.

### 1.2.2.2.-Pluviométrie

L'eau est un facteur essentiel pour tout élément vivant. La présence de pluie et de neige induit parfois les baignades : beaucoup d'espèces d'oiseaux se baignent dans la neige ou dans de l'herbe ou du feuillage mouillé par l'eau de pluie ou les gouttes de rosée matinales (ELKINS, 1996).

**Tableau 3-**Pluviométrie mensuelle et annuelle en mm de la région de Dar El Beida en 2014 et 2015.

Années	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>2014</b>	77,64	48,74	85,6	1,02	5,84	51,57	0	3,05	8,14	40,64	69,86	159
<b>2015</b>	72,1	90,9	49	0	10,2	12,7	0	0	9,1	109,7	84,2	0

(TUTIEMPO, 2017)

**Tableau 4-**Précipitation mensuelles exprimées en mm de la région de Bordj Bou Arréridj en 2015 et 2016..

Année	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>2015</b>	44,46	45,73	38,1	7,36	6,86	20,08	24,13	16,26	36,57	58,94	19,56	0
<b>2016</b>	14,98	26,41	50,78	37,6	22,6	11,8	2,03	3,05	10,41	16,77	33,02	8,9

(TUTIEMPO, 2017)

Les valeurs mensuelles des précipitations du Sahel algérois sont représentées dans le tableau 3, durant l'année 2014, Le mois le plus pluvieux est mars où on a enregistré 85,6 mm de pluies, alors que le mois le plus sec est juillet correspondant à 0 mm. Le total des précipitations notées est égal à 551,1 mm. De même en 2015, le mois le plus pluvieux est octobre pendant lequel 109,7 mm de pluie sont enregistrés alors que le mois le plus sec est juillet correspondant à 0 mm. La hauteur annuelle des précipitations en 2015 est 437,9 mm.

Dans la région de Bordj Bou Arréridj. D'après le tableau 4, durant l'année 2015 on constate une irrégularité en volume et en répartition du régime pluviométrique. Le mois le plus pluvieux est octobre où on a enregistré 58,94 mm de pluies, alors que le mois le plus sec est mai correspondant à 6,86 mm. Le total des précipitations notées est égal à 318,3 mm. De même en 2016, le mois le plus pluvieux est de mars avec 50.78 mm de pluies. Par contre juillet et aout sont les plus secs avec 2.03mm, 3.05mm respectivement. Le total des précipitations est égal à 238,35 mm.

### 1.2.2.3. -Synthèse climatique

Il est a noté que deux méthodes essentielles sont utilisées pour déterminer la synthèse climatique du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj, à savoir : Le

diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger. En utilisant les données concernant les températures et les précipitations.

#### 1.2.2.3.1. -Diagramme ombrothermique

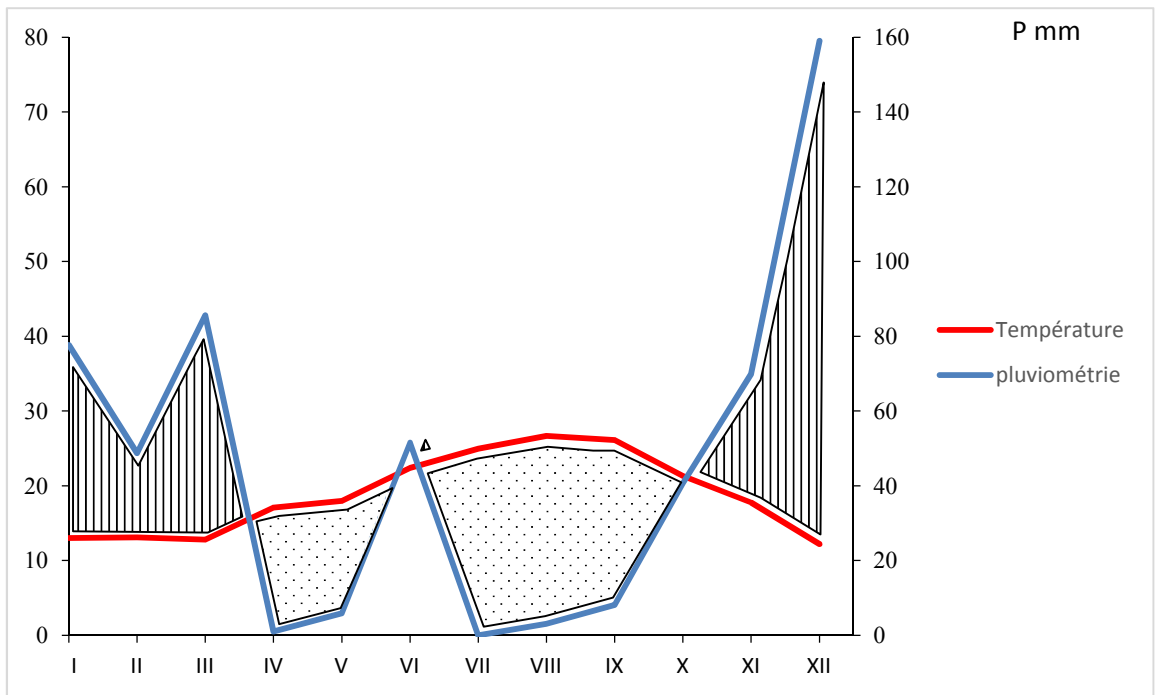
Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls est une méthode graphique, permettant de définir les périodes humides et sèches de l'année. (MUTIN, 1977). Les mois de l'année prise en considération sont portés en abscisses, les précipitations (**P**), en ordonnées à droite et températures moyennes à gauche (**T**) de manière à ce que  $1^{\circ}\text{C}$  corresponde à 2mm soit,  $P=2T$ .

Cette méthode permet d'exploiter les données en faisant intervenir les précipitations et les températures. Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est biologiquement sec, lorsque le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius.

Autrement dit, lorsque  $P \leq 2T$ . GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit pour un mois donné lorsque le total des précipitations P exprimé en millimètres est inférieur au double de la température T exprimée en degrés Celsius, soit  $P = 2 T$  (DREUX, 1980).

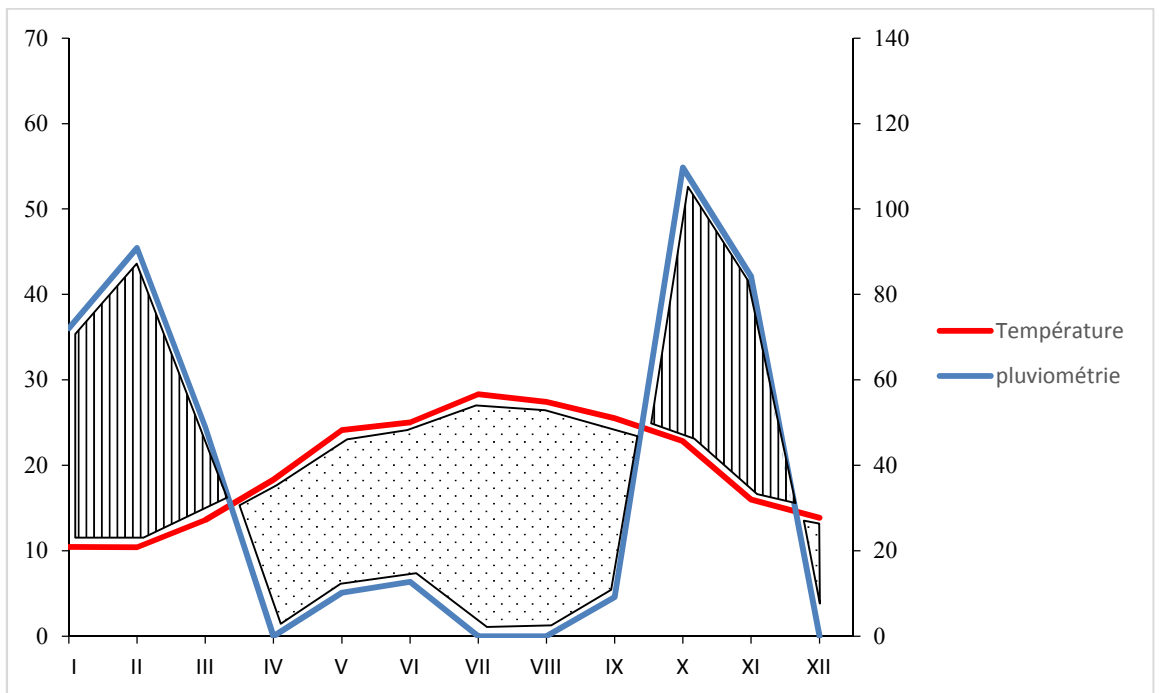
Le diagramme ombrothermique du sahel algérois fait apparaître deux périodes distinctes, une période sèche qui s'étale sur sept mois de la mi-mars jusqu'au début de septembre marquée par une pluviosité un peu élevée en juin. Une deuxième période humide et froide qui apparaît de la mi-octobre jusqu'à mi-mars 2014 (Fig. 3). En 2015, la présente région d'étude connaît deux périodes, l'une sèche et l'autre humide (Fig. 4). La première s'étend sur 7 mois de l'année, entre la mi-mars jusqu'en début de septembre. La deuxième période est humide et froide, elle apparaît de début de septembre jusqu'au début du mois de mai.

Le diagramme ombrothermique de la région de Bordj Bou Arréridj pour l'année 2015 montre la présence de deux périodes bien distinctes l'une sèche et chaude s'étalant depuis la fin de mars jusqu'au début octobre et l'autre période est humide (Fig. 5). En 2016, la région d'étude fait apparaître deux périodes, une période sèche qui s'étale sur neuf mois de la mi-avril jusqu'à la mi-octobre et de la mi-novembre jusqu'à la mi-janvier.



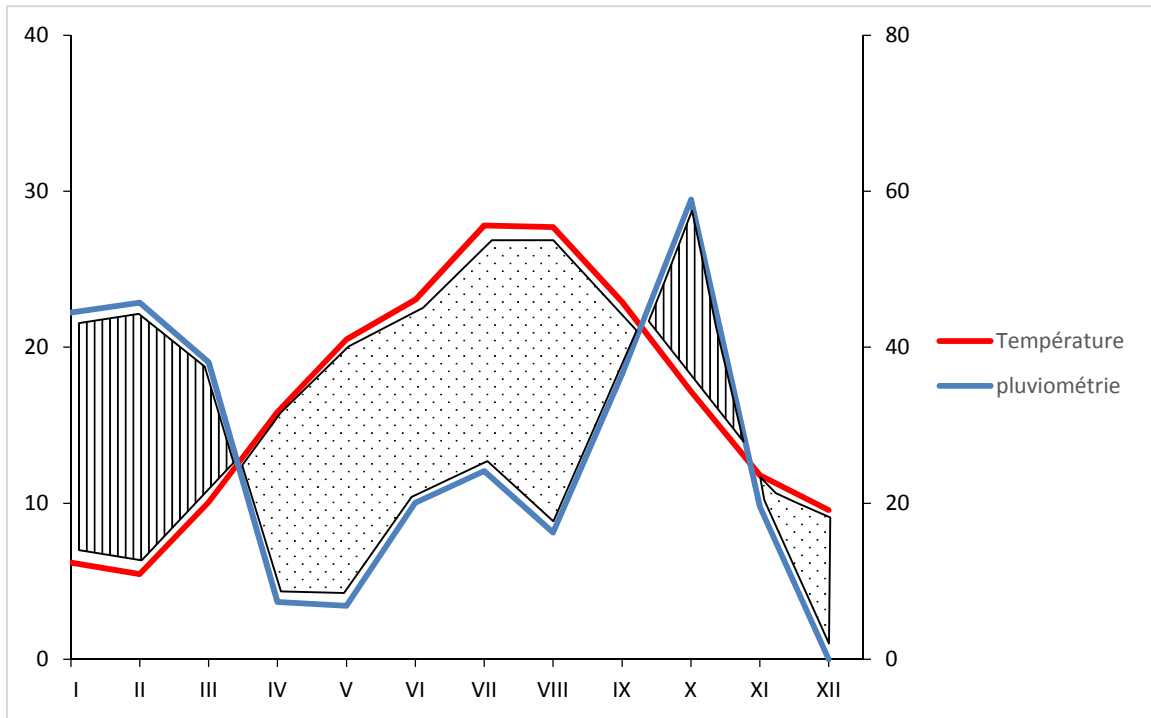
**Figure 3** - Diagramme ombrothermique de Gausson du Sahel algérois en 2014.

Période humide  Période sèche 



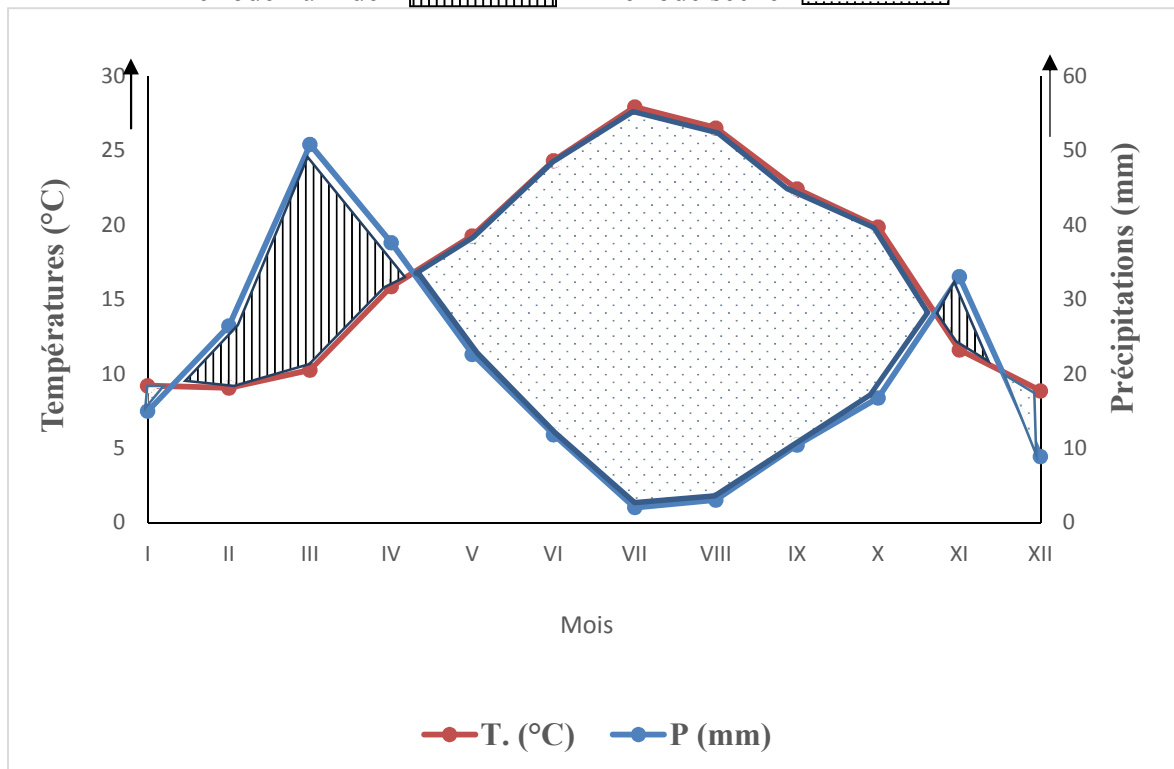
**Figure 4** - Diagramme ombrothermique de Gausson du Sahel algérois en 2015.

Période humide  Période sèche 



**Figure 5**-Diagramme Ombrothermique de Gausse de la région de Bordj Bou Arréridj en 2015.

Période humide  Période sèche 



**Figure 6**-Diagramme Ombrothermique de Gausse de la région de Bordj Bou Arréridj en 2016

Période humide  Période sèche 

La deuxième période humide et froide apparait du la mi-janvier jusqu'à la mi-avril et de la mi-octobre jusqu'à la mi-novembre (Fig. 6).

#### **1.2.2.5.2.- Climagramme pluviothermique d'Emberger**

Selon MUTIN (1977), il est défini par un quotient pluviothermique qui permet de distinguer entre les différentes nuances du climat. Il facilite le classement des différents types de climat (DAJOZ, 1971) et permet donc, de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond. Le quotient pluviométrique est donné d'après STEWART (1969) par la formule simplifiée suivante :

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

**Q<sub>2</sub>** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : hauteur des précipitations annuelles exprimée en mm.

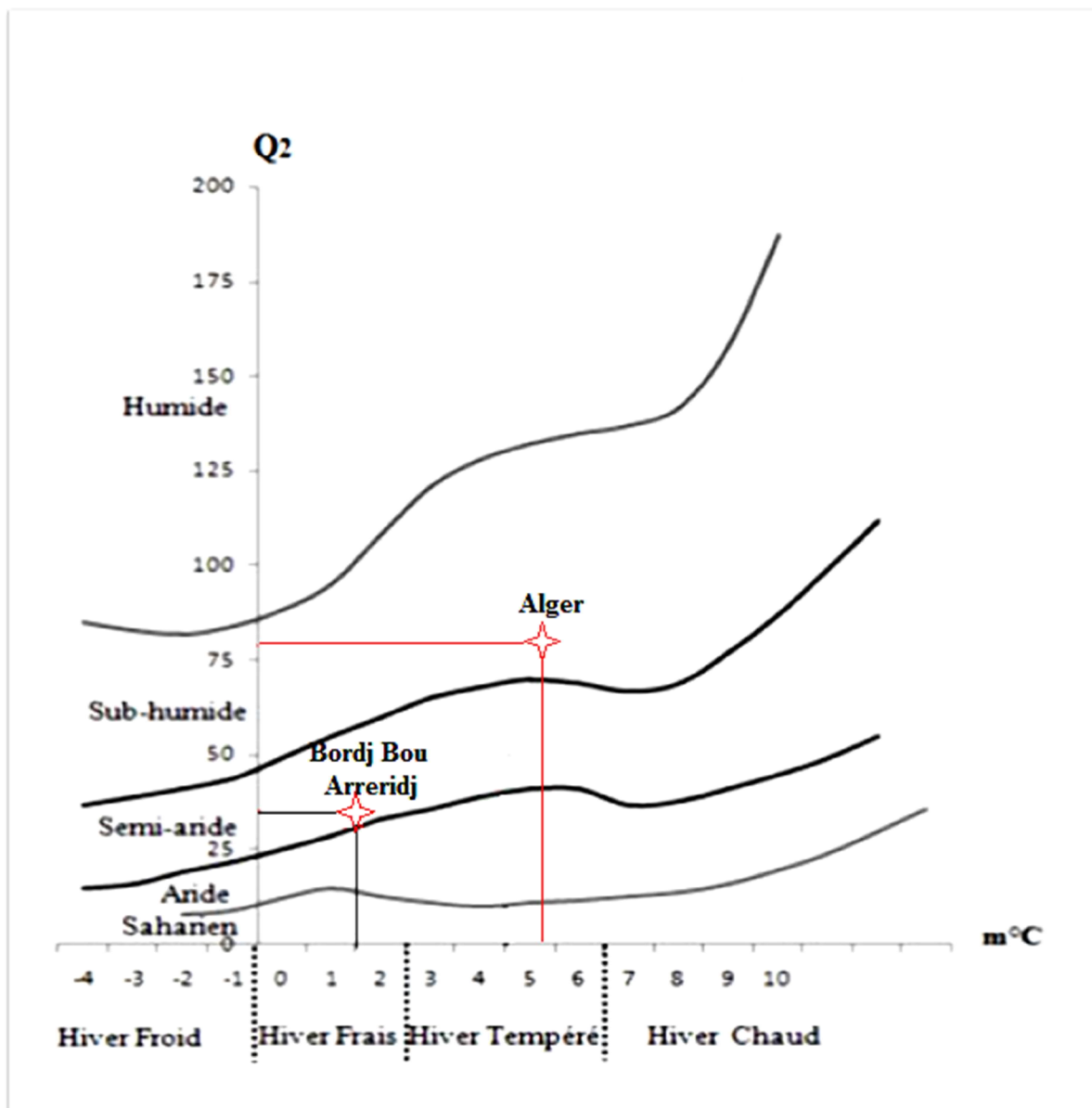
**M** : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m** : moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le quotient pluviométrique d'Emberger de Dar el beida calculé à l'aide des données climatiques de 2006 correspond à 79,94. La région est donc placée dans l'étage bioclimatique semi-aride, à la limite de l'étage subhumide, à hiver tempéré.

Le quotient pluviométrique Q<sub>2</sub> de la région de Bordj Bou Arréridj calculé sur une période de dix ans entre 2006 et 2016 est égal à 33,75. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on observe que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig.7).





**Figure 7-**Position du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arreridj dans Climatogramme d'Emberger.

### 1.3. Facteurs biotiques

Les données bibliographiques sur la faune et la flore des deux régions d'étude sont présentées ci-dessous.

#### 1.3.1. Flore des régions

Pour la région du Sahel algérois, les espèces végétales présentes dans la Mitidja orientale sont diverses selon MILLA et *al.*, (2005). (SIAB-FARSI et *al.*, 2016) notent la présence de 444 espèces appartenant à 75 familles botaniques et 274 genres les familles les plus importantes en nombre d'espèces sont par ordre décroissant, les Fabaceae (66), Asteraceae (62), Poaceae (39), Lamiaceae (20) et Apiaceae (17), Liliaceae (25), puis viennent les Caryophyllaceae (12), les Rubiaceae (12) et les Brassicaceae (11) .La classification est celle de CARATINA (1971).

La façon dont les individus ou les populations des diverses espèces s'agencent, dans les conditions naturelles, sur un même territoire sera déterminante dans la création du paysage végétal (DAJOZ, 1985). La flore de la Mitidja est caractérisée par une hétérogénéité floristique de type méditerranéen. Trois strates de plantes peuvent être distinguées.

La première est arborescente avec des brise-vent comme le pin d'Alep *Pinus halipensis* (Mill., 1768), le cyprès *Cupressus sempervirens* (L., 1753), et le filao *Casuarina torulosa* (Johnson). Dans cette partie de la Mitidja il y a des mûriers (*Morus* sp.), de l'eucalyptus *Eucalyptus camaldulensis* (Dehnh, 1832), des arbres ornementaux tel que le troène *Ligustrum japonicum* (Thump, 1780) et des arbres fruitiers comme le figuier *Ficus carica* (L.,1753), l'olivier *Olea europaea* (L., 1753), la vigne (*Vitis* sp.), le pommier (*Malus pumila*), le cognassier (*Cydonia oblonga*), le néflier du Japon (*Eryobotria japonica*), l'oranger (*Citrus sinensis*) et le citronnier (*Citrus limon*).

La deuxième strate est formée de plantes arbustives tels que la ronce (*Rubus ulmifolius*), le roseau (*Arundo donax*), le laurier rose (*Nerium oleander*), le rosier de chine (*Hibiscus rosa sinensis*) et quelques plantes herbacées représentées par des Poaceae, des Malvaceae, des Solanaceae, des Asteraceae, des Brassicaceae et des Papilionaceae.

La région de Bordj Bou Arreridj a une diversité floristique important et la forêt couvre 83.606 Ha, sur une superficie globale de 392000Ha, soit un taux de boisement de 21% (C.F.B.B.A,2016). Les principaux arbres que nous rencontrons sont les suivants : Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), Chêne vert (*Quercus ilex*), Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenica*),

Genévrier Oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), Peuplier blanc (*Populus alba*), Peuplier noir (*Populus nigra*), Orme (*Ulmus sp.*), Frêne (*Fraxinus angustifolia*), Saule (*Salix sp.*), Erable de Montpellier (*Acer monspessulanum*), Laurier rose (*Nerium oleander*).

les travaux de (BOUNAR et al, 2016 ; BENDIF et al, 2016) ont montré la présence de 79 plantes appartenant à 38 familles botaniques parmi lesquelles six sont les plus représentées : les Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Apiaceae, Liliaceae et Poaceae. D'autre étude sur la flore lichénique de la région de BBA a donné la présence de 26 familles, regroupant en 37 genres et 87 espèces, les espèces crustacées appartient aux familles des Lecanoraceae, Teloschistaceae sont les plus dominées (ADJIRI et al, 2016).

D'après (C.F.B.B.A, 2016) les formations steppiques composées essentiellement les espèces suivantes : Alfa (*Stipa tenacissima*) / (*Stipa parviflora*), Armoise (*Artemisia herba alba*), Diss (*Ampilodisma mauritanica*), Guetaf (*Atriplex halimus*), Astragale (*Astragalus harmatus*), Spart (*Lygeum spartum*), Harmel (*Peganum harmala*).

### 1.3.2. Faune des régions d'étude

Le Sahel algérois renferme une richesse faunistique importante. La faune des Invertébrés du Sahel Algérois apparaît très riche en espèces. BAHA en 1997 mentionne la présence de 6 espèces d'oligochètes, l'espèce la plus répandue est *Allolobophora roseus*.

BENLAMEUR et al. (2011) signalent la présence de plusieurs espèces d'acariens. Les orthoptères présentent aussi une richesse (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992). Il est à noter aussi des Homoptères (BOUSSAD et DOUMANDJI, 2004) des Hyménoptères comme les Formicidés (DEHINA et al., 2007) et les Apoïdes (BENDIFALLAH-TAZEROUTI et al., 2006). (BERKOU et al., 2017) notent la présence de 25 espèces de lépidoptère.

Pour ce qui concerne les Vertébrés, le Sahel Algérois est caractérisé par une diversité avienne importante. BENDJOUDI et al, 2014 signalent la présence de 125 espèces d'oiseaux. Ceux-ci représentent 31% de toutes les espèces connues d'Algérie. Les espèces enregistrées appartiennent à 14 ordres, 39 familles et 37 genres. Les mammifères sont aussi mentionnés par BENDJABALLAH et al. (2005) et BAZIZ et al., 2008, dont le plus commun est le sanglier *Sus scrofa*.

La faune de la wilaya de Bordj Bou Arreridj présente une richesse et une diversité importante. Parmi la faune orthoptérologique on peut citer les travaux réalisés par DOUMANDJI et al

(1993) et KHOUDOUR et al., (2011). Ces auteurs mentionnent la présence de 23 espèces dont 4 espèces appartenant au sous-ordre des Ensifères et 19 espèces au sous-ordre des Caélifères. Suivant l'étude de SAIFI et al (2015) au niveau de la zone semi-aride à Aïn Soltane (Bordj Bou Arreridj) sur la bioécologie des Diptères nécrophages, 6 espèces ont été recensées réparties à 5 familles, notamment celles des Calliphoridae, des Muscidae, des Piophilidae, et des Sarcophagidae. MAMOU et al (2014) citent la présence de 18 Reptiles. 3 espèces sont typiquement nord africaines (*Timon pater*, *Chalcides chalcides* et *Trogonophis wiegmanni*), et deux espèces d'origine saharienne (*Psammophis schokari* et *Mesalina olivieri*). Deux espèces sont d'origines méditerranéennes (*Mauremys leprosa*, *Tarentola mauritanica*, *Chamaeleo chameleon*, *Chalcides ocellatus*, *Acanthodactylus erythrurus*, *Ophisops occidentalis*, *Podarcis vaucheri*, *Psammodromus algirus*, *Hemorrhoids hippocrepsis*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix natrix*, *Natrix maura*, *Macrovipera mauritanica*),

D'après l'étude de MIMECHE et BELMAALOUFI (2013) et MIMECHE et BICHE (2015) le barrage d'Ain Zada est représenté par une seule famille, avec cinq genres repartis en sept espèces. Les principales espèces mises en élevage au niveau de cet écosystème humide, sont les poissons cyprinidés: *Sander lucioperca L* (la carpe sandre), *Clarias gariepinus* (la carpe chinoise), *Ctenopharyngodon idella* (la carpe herbivore), *Cyprinus carpio* (la carpe royale), *Hypophthalmichthys molitrix* (la carpe argentée).

Parmi les oiseaux d'eau qui existent au niveau du barrage d'Ain zada, 27 espèces ont été inventoriées sur le site appartenant à 10 familles. Parmi lesquelles la famille des Anatidés et la plus représentée avec 9 espèces (BOUGHERARA et NOUIDJEM, 2016). BOULAOUAD et al.(2017) citent 18 espèces de rapace diurne répartissant entre 3 familles. La famille la plus représentée est celle des Accipitridés avec 11 espèces, suivis par les Falconidés avec 6 espèces et les Pandionidés avec 1 seule espèce.

# Chapitre II

---

## Matériels et méthodes

*Choisissez un travail que vous aimez et vous n'aurez pas à travailler un seul jour de votre vie. 'Confucius'*

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

Dans ce chapitre, dans un premier temps nous allons décrire une description de différentes stations d'études, en suite les différentes méthodes d'échantillonnages utilisées pour l'étude de l'avifaune de chaque région, du régime alimentaire et la nidification des espèces retenues. Et enfin les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques et des méthodes statistiques sont développées.

### **2.1. – Choix des stations d'étude**

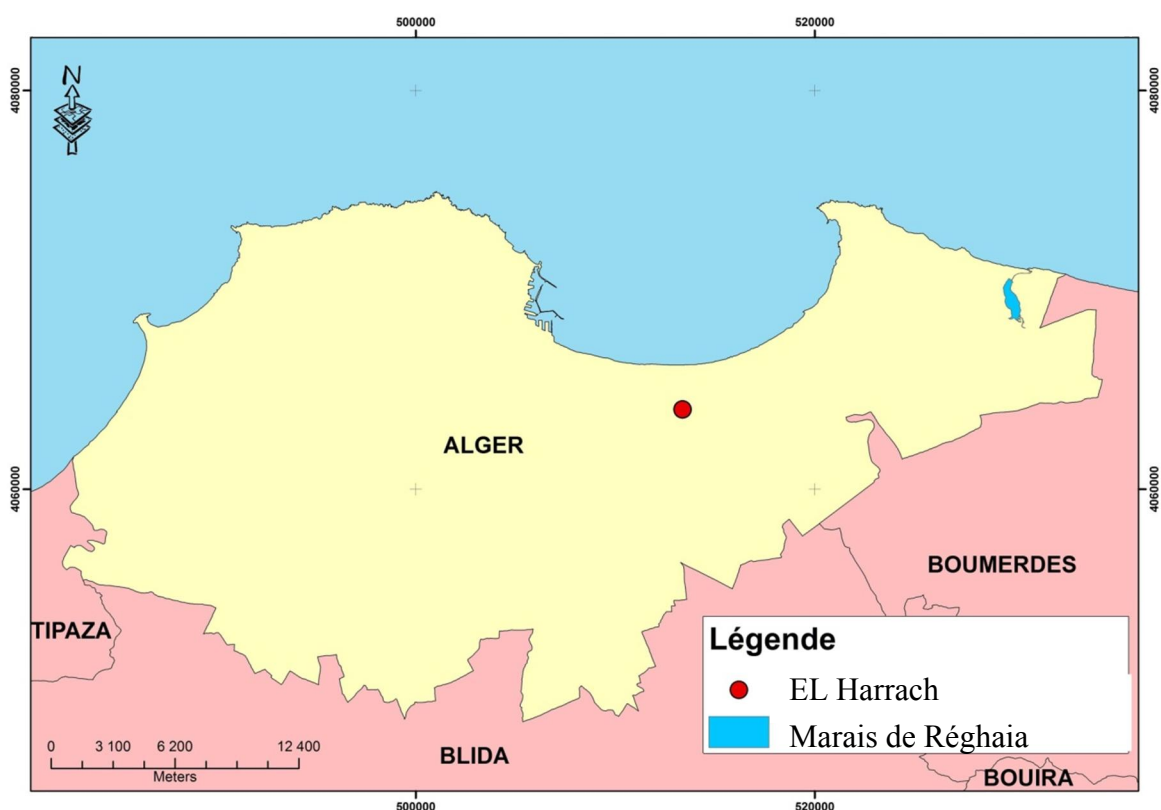
Dans le cadre de la présente étude, deux régions d'étude sont retenues, à savoir le Sahel algérois et celle de Bordj Bou Arréridj. Les stations d'études ont été choisies sur la base de leur importance écologique. Les stations d'échantillonnage de chaque région vont être présentées séparément afin d'avoir le maximum d'information sur l'avifaune et en particulier les oiseaux insectivores. Le nombre des stations choisies est de sept, deux stations sur le Sahel algérois et cinq stations au niveau de la région de Bordj Bou Arréridj.

#### **2.1.1. – Stations du Sahel algérois**

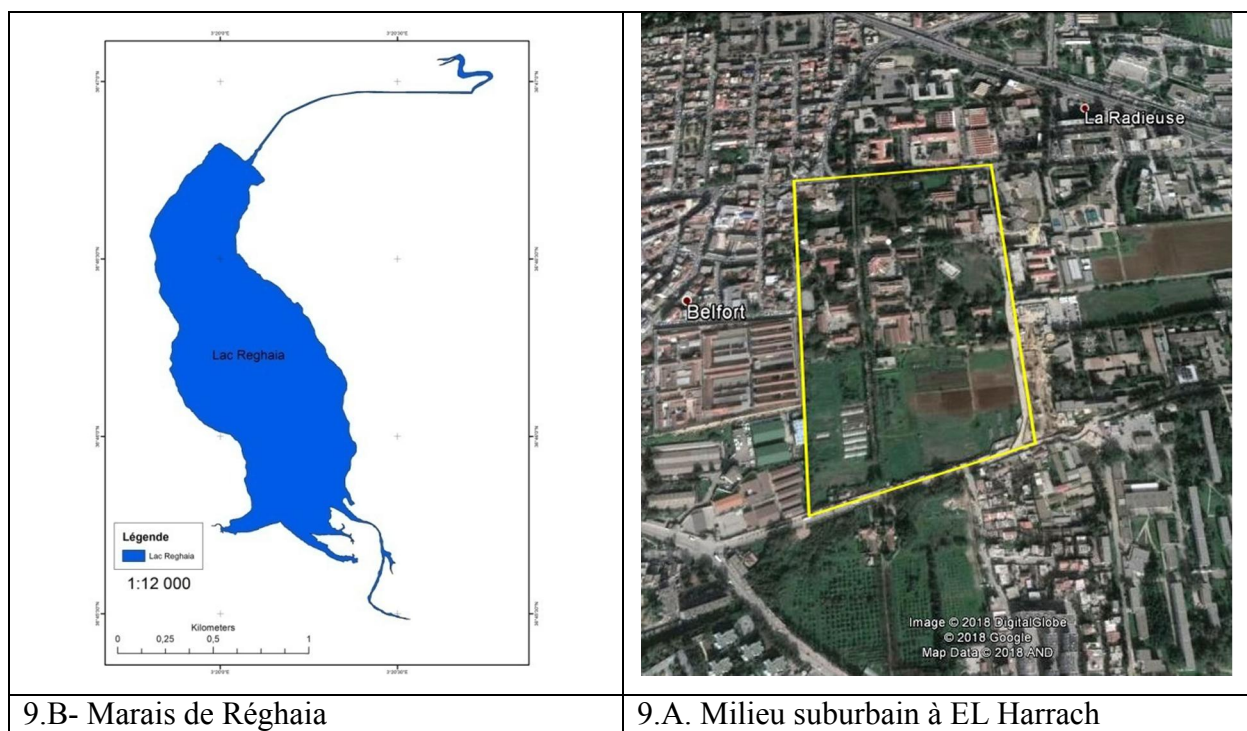
Les stations du Sahel algérois appartiennent à deux types de milieux. Le milieu suburbain est représenté par la station du jardin de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique à El Harrach et le milieu périurbain, à son tour par Le marais de Réghaia (Fig. 8). Ce dernier constitue la deuxième station et se trouve dans un milieu naturel.

##### **2.1.1.1. – Milieu suburbain à EL Harrach**

L'étude s'est déroulée dans un milieu suburbain à l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach (3 ° 08 'E, 36 ° 43' N) qui est située entre Belfort (Hacen Badi) et la Mitidja à 50 m d'altitude. Le milieu choisi comprend des parcs aménagés en bâtiments, jardin et parcelles agricoles (Fig. 9 A). La végétation est principalement dominée par des arbres tels que *Phoenix canariensis*, *Washingtonia robusta*, *Jacaranda mimosifolia*, *Pittosporum undulatum* et *Ficus retusa*.



**Figure 8-** Localisation des stations d'étude du Sahel algérois (CHERAIR©).



**Figure 9 –** Stations d'échantillonnage au niveau du Sahel algérois (CHERAIR©)

### **2.1.1.2 – Station du marais de Réghaia**

Le marais Réghaia est une zone humide et s'étend sur une superficie totale de 1100 ha, elle se situe à 30 km à l'Est d'Alger, à la limite nord-est de la Mitidja et à 14 Km à l'ouest de la ville de Boumerdes (Fig. 9B). Cette région est limitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par la route nationale n° 24 reliant Alger et Constantine, à l'Est par la ville de Boudouaou et à l'Ouest par la ville d'Ain-Taya (OUARAB et DOUMANDJI, 2010). Les coordonnées géographiques du lac de Reghaia sont : 3°19' et 3°21' de longitude Est du méridien de Greenwich et entre 36°45' et 36°48' de latitude Nord. Tout autour du lac, nous avons noté une grande diversité floristique composée principalement de Phragmites Australes commun, *Typha angustifolia*, Iris jaune *Iris pseudacorus* et *Scirpus lacustris*.

### **2.1.2. – Stations de la région de Bordj Bou Arréridj**

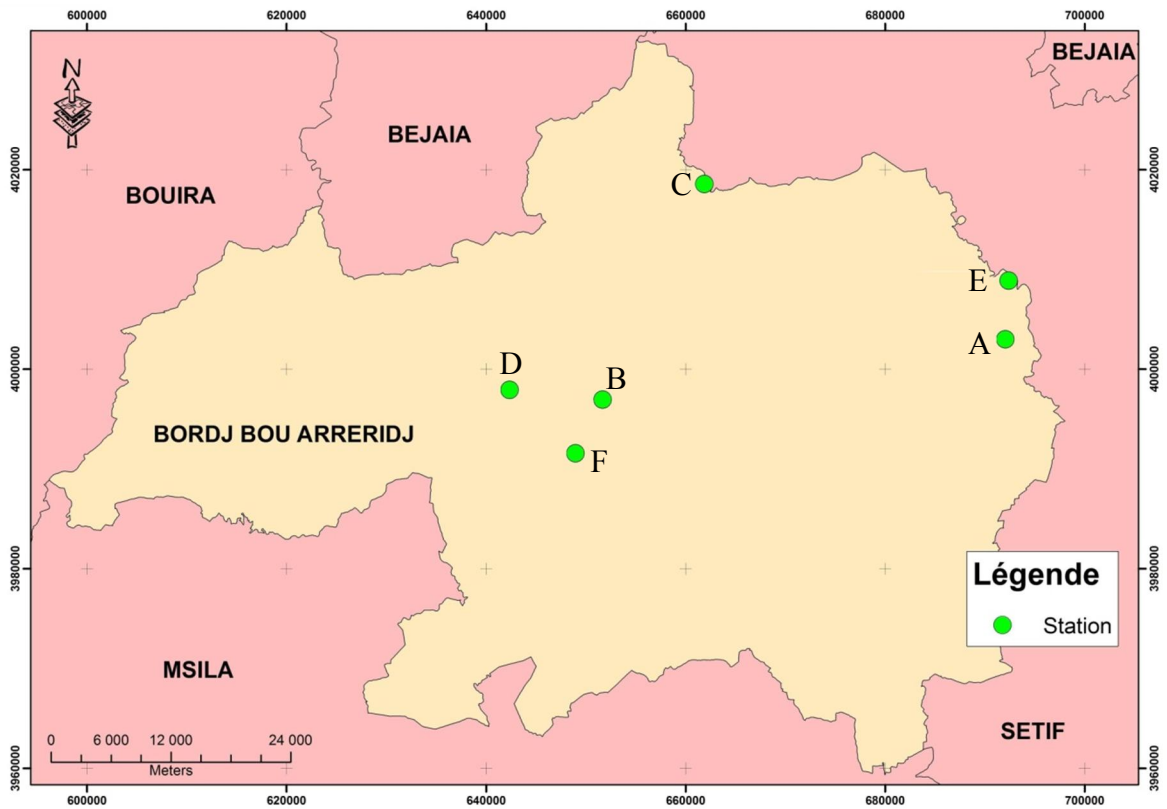
Le travail expérimental dans la région de Bordj Bou Arréridj est réalisé dans quatre stations différentes. Trois stations sont caractérisées par une végétation presque homogène alors que la quatrième station renferme deux plans d'eau celle du barrage Ain Zada et la retenue collinaire El Hammam (Fig. 10).

#### **2.1.2.1. – Plan d'eau (barrage Ain Zada et retenue collinaire El Hammam)**

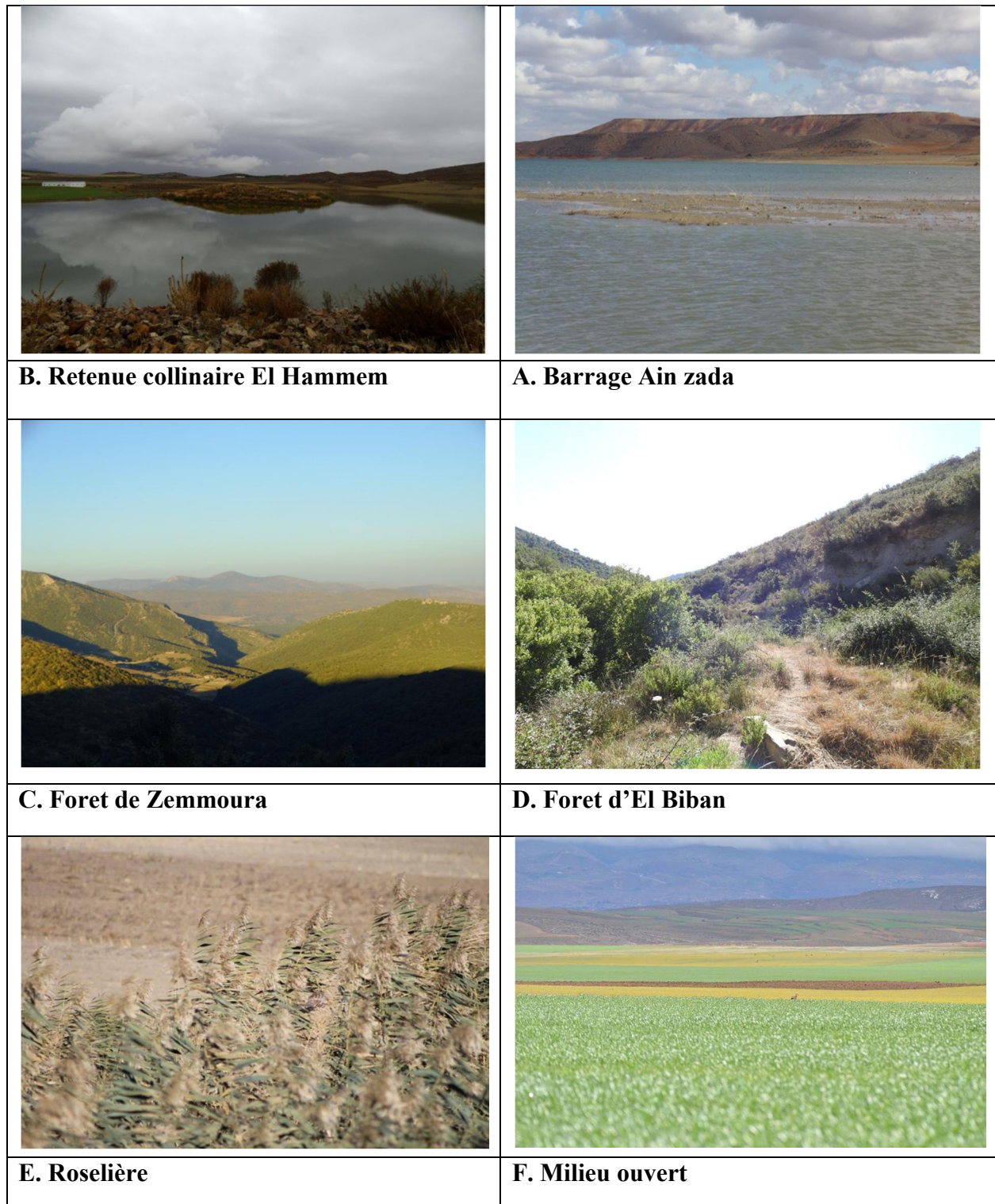
Le lac du barrage d'Ain Zada a pour coordonnées géographiques (05 " 80 '36 ° N, 40' '18' 05 ° E), il s'agit d'un grand barrage situé dans une région semi-aride dans le bassin de Bou Sellam (Fig. 11 A) au nord-est de l'Algérie. La région a un climat méditerranéen semi-aride, caractérisée par un hiver relativement tempéré, et un été chaud et sec.

La retenue collinaire El Hammam est une zone humide qui s'étend sur une superficie 13 ha (Fig. 11 B). Elle se situe à 3 km au sud de la région de Medjana et qui alimentée par l'oued de lachbour. Elle a pour coordonnées géographiques 36° 6'11" d'altitude nord et 4°41'2" de longitude est. Cette région est caractérisée par des terres agricoles et des hangars de volaille.





**Figure 10-** Localisation des stations d'étude de la région de Bordj Bou Arréridj (CHERAIR©).



**Figure 11-** Stations d'échantillonnage de la région de Bordj Bou Arréridj.

#### **2.1.2.2. – Le milieu forestier**

Deux forêts ont fait l'objet de notre étude : La forêt de Zemmoura et celle d'El Biban. La forêt de Bordj Zemmoura s'étend sur une superficie de 10 ha. Elle est située à 30 Km du chef-lieu de la wilaya de Bordj Bou Arréridj (N 36°29'01'' ; 4° 87' 91'' E). Elle est légèrement en pente entre 0 et 12,5 %, en exposition nord-ouest où l'altitude est de 1100 m (Fig. 11 C). Elle est composée essentiellement de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et de chêne vert (*Quercus ilex*).

Pour la forêt d'El Biban, elle se trouve à 13 Km du nord du chef-lieu de la wilaya de Bordj Bou Arréridj (36°18'51'' N; 4°43'84''E). Elle s'étale sur une superficie de 5912 ha. et se situe à 770 mètres d'altitude (Fig. 11 D). Elle est caractérisée par une pente variante entre 5 et 15. En effet, la forêt est formée essentiellement d'un reboisement de pin d'Alep *Pinus halepensis* (70%) et de chêne vert *Quercus ilex* (25%) et genévrier *Juniperus oxycedrus* (5%).

#### **2.1.2.3. – Le milieu ouvert**

Cette station est située au niveau de la région d'El Achir. Cette station se trouve à 07 km du nord du chef-lieu de la wilaya de Bordj Bou Arréridj (36°06'82'' N ; 4°55'64'' E). Elle s'étend sur une superficie de 109 ha. Son altitude est de 850 m (Fig. 11 F). Elle est caractérisée par les grandes cultures telles que le blé dur et l'orge.

#### **2.1.2.4. – La roselière**

Cette station prend sa source du (de l'embouchure du barrage ain zada) du nord de barrage Ain zada. Il s'étale approximativement entre les longitudes : 5° 20' 00'' et 5° 25' 00'' Est et 36° 10' 00'' et 36°15'00''Nord. Les principales espèces trouvées aux bords de cette station sont *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Phragmites australis* et *Tamarix gallica* au sud du marais (Fig. 11 E).

### **2.2.- Méthode utilisée sur le terrain pour inventorier l'avifaune du Sahel algérois et la région de Bordj Bou Arréridj**

Cette partie traite de la méthode de dénombrement des oiseaux ainsi que l'origine biogéographique, la phénologie et le statut trophique des espèces aviennes recensées.

### **2.2.1.-Méthode de dénombrement des oiseaux**

Une dizaine de points d'observation a été attribuée de manière aléatoire, en fonction du type d'habitat et l'accessibilité au milieu sur tout le territoire des stations d'études. Pour ce qui concerne l'inventaire des oiseaux forestiers et les oiseaux d'eau. Les oiseaux ont été recensés en utilisant la méthode EFP (Echantillonnage Fréquentiel Progressif) qui est un comptage ponctuel (BLONDEL et *al.*1981). Le relevé consiste en un seul et unique sondage de 15 à 20 min du type présence-absence des espèces effectué sur chaque point d'écoute. Il s'agit donc d'un relevé plutôt qualitatif. Toutes les espèces d'oiseaux vues ou entendues à chaque point ont été enregistrées. La technique permet d'estimer la richesse spécifique indépendamment de l'abondance des espèces à condition qu'elle soit appliquée dans des conditions météorologiques favorables (BIBBY et *al.*, 1992). Et pour les oiseaux relativement discrets, la présence est faite par la repasse, cette méthode consiste à parcourir un transect ou reste à un point fixe et de provoquer la réaction de l'oiseau ciblé en diffusant son chant (GREGORY et *al.* 2004). Cette dernière provoque un dérangement de l'oiseau concerné en lui faisant croire à l'arrivée d'un intrus sur son territoire.

#### **2.2.1.1.-Avantages**

D'après BLONDEL et *al.* (1981), Cette méthode est simple d'emploi. Elle permet de donner des résultats qualitatifs pendant une courte période. Les dérangements extérieurs ont beaucoup moins de conséquence que dans le cas d'un IPA. Le relevé fréquentiel présence / absence allonge considérablement la durée utile de travail sur terrain aux cours de la journée. Elle peut servir dans les recensements à grande échelle comme ceux des atlas. Grande souplesse de la méthode qui peut dans certaines limites s'appliquer à tous les groupes et qui est peu astreignante sur le terrain. La repasse augmente la probabilité d'observer ou d'écouter les oiseaux par rapport à une méthode classique de recensement.

#### **2.2.1.2.-Inconvénients**

L'emploi de cette méthode ne permet pas d'obtenir des densités, car il s'agit d'un relevé de présence ou d'absence. Il donne seulement un inventaire ou une richesse du peuplement avien dans la station d'étude (OCHANDO, 1988). La repasse utilisée durant la période de reproduction peut affecter négativement les liens entre les partenaires des couples

de chouettes.

### **2.2.2.-Phénologie des espèces aviennes**

Pour ce qui concerne le statut phénologique des oiseaux recensés dans la présente étude, la liste des types phénologique utilisée est celle proposée par HEIM De BALZAC et MAYAUD, 1962; ISENMANN et MOALI, 2000). Les types de Phénologique utilisés étaient

VA: Visiteur accidentel (jusqu'à 5 mentions)

NM: Nicheur migrateur

NS: Nicheur sédentaire

VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant

### **2.2.3.-Origine biogéographique des espèces aviennes**

Concernant l'origine biogéographique des espèces aviennes inventoriés, la liste des types fauniques utilisée celle proposée par VOOUS (1960), et cela nous a permis de déceler dix-sept types fauniques parmi les 23 proposé.

Types fauniques
Méditerranéenne. Turkestano-Méditerranées. Paléo-Xériques, Paléo-Xéro-Montagnardes, Indo- Africain, Ethiopien
Holarctique, Vieux Monde (Ancien Monde) et Cosmopolite
Paléarctique. Paléo-Montagnardes
Européen
Européo-Turkestaniens

### **2.2.4.-Diversité trophique**

Le régime alimentaire diffère d'une espèce à l'autre. L'analyse de régime trophique des espèces nous permet de répondre à une large gamme de questions.

Pourquoi préfère-t-il certaines zones d'alimentation? Y a-t-il une concurrence pour la nourriture entre des espèces particulières ou entre les classes d'âge ou les sexes au sein d'une même espèce? Combien d'individus un site peut-il soutenir? La nourriture est-elle épuisée pendant une saison? Quelles sont les conséquences du changement d'habitat? Répondre à certaines de ces questions nécessite également une étude parallèle de l'abondance des proies. Donc leur analyse nous permet de comprendre et de voir la diversité de la nourriture qui existe dans une région donnée.

Le statut trophique a été attribué en fonction des catégories de régime: Carnivore (Cv), charognard (Cr), granivore (G), invertébrés (Inv), polyphage (Pp) et à tendance [...].

### **2.3.-Méthode d'étude de l'écologie trophique et de la nidification de quelques oiseaux insectivores**

Dans cette partie, les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire pour étudier l'écologie trophique, la disponibilité alimentaire et la biométrie des nids de quelques espèces d'oiseaux insectivores sont exposées.

#### **2.3.1.-Disponibilités alimentaires et techniques utilisées pour l'étude des régimes trophiques**

Nous avons réalisé un inventaire d'insectes où une récolte dans le but d'avoir la disponibilité alimentaire complète qui va aider dans la détermination du régime alimentaire de l'espèce étudiée. Dans ce travail, deux techniques de piégeages sont utilisées les pièges à tronc et les pot Barber.

##### **2.3.1.1.-Piège à troncs**

Nous avons estimé la disponibilité des arthropodes du grimpeur des jardins en recueillant des arthropodes arboricoles dans des pièges à troncs durant la période de reproduction du grimpeur des jardins. Nous avons fabriqué des pièges pour troncs à partir de bouteilles en matière plastique transparentes de 1 L en découpant le fond et un côté de chaque bouteille. Et qui ont été placés par hasard sur les troncs des arbres à un auteur presque deux mètres ou il y a beaucoup d'activité du grimpeur des jardins (**Fig. 12**).



**Figure 12** - Technique de piège à tronc (Photo. Originale)

#### **2.3.1.1.1.-Avantage**

L'emploi du piège à tronc permet de capturer les espèces qui marchent sur le tronc. La méthode est facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas matériel sophistiqué. Pour le matériel utilisé une bouteille d'eau d'un litre découpé en 2 et placé sur le tronc, de l'eau additionnée d'une petite quantité de détergent.

#### **2.3.1.1.2.-Inconvénient**

L'inconvénient le plus grand provient des conditions climatiques défavorables telle que les chutes de pluies et le vent lorsqu'elles sont trop fortes. Dans ce cas, l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés, ce qui va fausser les résultats.

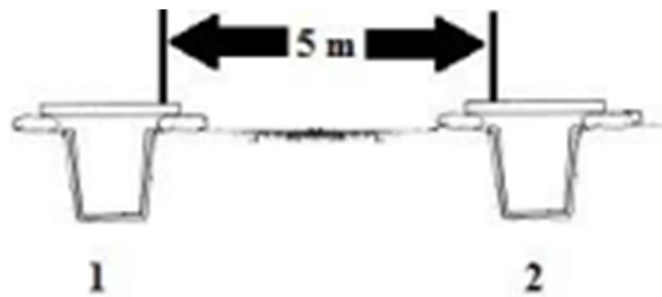
#### **2.3.1.2.-Pot barber ou pitfall trap**

D'après DAJOZ (2002), la technique des pots barber est appelée piège d'interception, piège de Barber, piège à fosse ou Pitfall traps. Il sert à l'échantillonnage des biocénoses d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol (BENKHELIL, 1992). Les petites vertèbres peuvent aussi tomber dans les pots Barber (KREBS, 2006). Dans le présent travail les pots pièges utilisés sont des boîtes de conserve métalliques ayant un volume égal à 1 dm<sup>3</sup> ou d'un litre de contenance. Les pots Barber sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur (SOUTTOU et al, 2011). Selon les mêmes auteurs, afin d'empêcher les insectes capturés de s'échapper du pot-piège, il est nécessaire d'ajouter un peu de produit mouillant, en l'occurrence une pincée de détergent. Comme attractif on peut faire appel à différentes substances assez volatiles, comme le formol, l'alcool, l'acide acétique ou encore des liquides fermentés. Chaque pot piège est enterré verticalement, de façon à ce que son ouverture coïncide avec le niveau du sol, soit au ras du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter les petits obstacles à effet de barrière auxquels les espèces d'Arthropodes peuvent se heurter (BENKHELIL, 1992). Une dizaine de pièges sont placés selon la méthode de transect dans la station d'étude, séparés par des intervalles de 5 m (Fig.13). Les pièges demeurent sur le terrain pendant 24 heures au cours des sorties faites entre le 12<sup>ème</sup> et 18<sup>ème</sup> de chaque mois. Le contenu de chaque pot est récupéré à l'aide d'une passoire et déposé dans une boîte de Pétri et laissé sécher à l'air libre. Les échantillons portent une étiquette avec la





A. Pot Barber en place



A. Disposition en ligne des pots Barber

**Figure 13-** Technique des pots Barber (Photo. Originale)

date, la station et le numéro du pot.

#### **2.3.1.2.1.-Avantages de la méthode des pots Barber**

Cette méthode permet de capturer toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien de jour comme de nuit (BAZIZ, 2002).

C'est une méthode rapide, peu coûteuse et efficace car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus 10 boîtes de conserve, une pioche, de l'eau et du détergent (EVANS, 1989). Les résultats obtenus donnent accès à différentes techniques d'exploitation par les statistiques.

#### **2.3.1.2.2.-Inconvénients de la méthode des pots Barber**

Ce piège présente l'inconvénient d'être spécifiques à la faune géophile et ne permet pas de capturer les espèces qui volent à l'exception des prises accidentelles. Lorsque les pluies sont trop fortes l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés ce qui va fausser les résultats (SOUTTOU ,2010).Autre inconvénient de cette méthode, c'est leur destruction par les animaux (sangliers, bovins, ovins ...etc.) et par des promeneurs trop curieux qui renversent les pièges (TAIBI, 2009). L'une des manières qui permet de réduire les risques de déprédation par les animaux et les hommes, c'est de ne laisser les pots Barber en place sur le terrain que durant 24 heures.

#### **2.3.1.3.- Méthode de travail sur le terrain pour échantillonner les fientes**

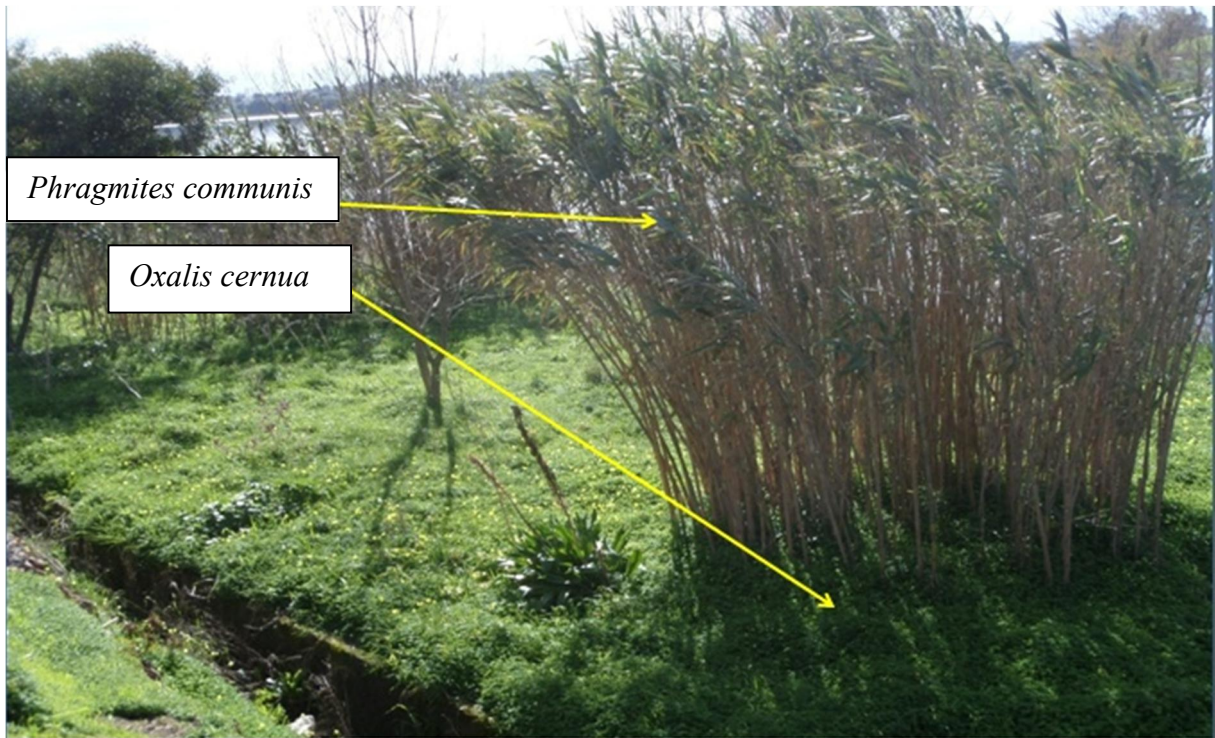
Les oiseaux insectivores rejettent des fientes (un mélange d'excréments et d'urine), qui peut être examinée pour voir le régime de certaine espèce à partir des pièces dures (sclérotinisées). Les oisillons dégagent leur urine et leurs excréments encapsulés dans une structure muqueuse blanchâtre appelée le sac fécal. (DAVIES, 1977) a démontré qu'il y a une forte relation entre les proies qui se trouvent au niveau des fientes et la composition de la nourriture des oiseaux insectivores.

Concernant le régime alimentaire de la rousserolle effarvate. La collecte des fientes a été effectuée depuis septembre 2013 jusqu'à avril 2015. De façon régulière, nous avons suivi le comportement de la rousserolle effarvate à la zone d'étude. En outre nous avons récolté les fientes de la rousserolle effarvate qui sont trouvées généralement sur les feuilles des espèces telles que *Oxalis cernua* et de *Phragmites communis* (Fig. 14). Les fientes sont mises par la suite dans des cornets en papier sur lesquels sont mentionnés la date et le lieu de la récolte. Ces fientes seront analysées au laboratoire pour l'étude du régime alimentaire. Le régime alimentaire des oisillons du grimpereau des jardins a été étudié en identifiant les proies des sacs fécaux pendant la saison de reproduction entre le mois d'avril et le mois mai (2014-2015). À la suite de l'observation de trois nids, un total de 48 sacs fécaux, avec 16 sacs fécaux pour chaque nid. Ils ont été recueillis près de ces trois nids qui ont été rejetés par les parents et placés au tronc de *Washingtonia robusta* et *Jacaranda mimosifolia* ( $14,28 \pm 1,45m$ ). Les sacs fécaux ont été placés séparément dans des sachets numérotés, marqués avec des informations précises telles que la date et le lieu de la collecte (Fig.15).

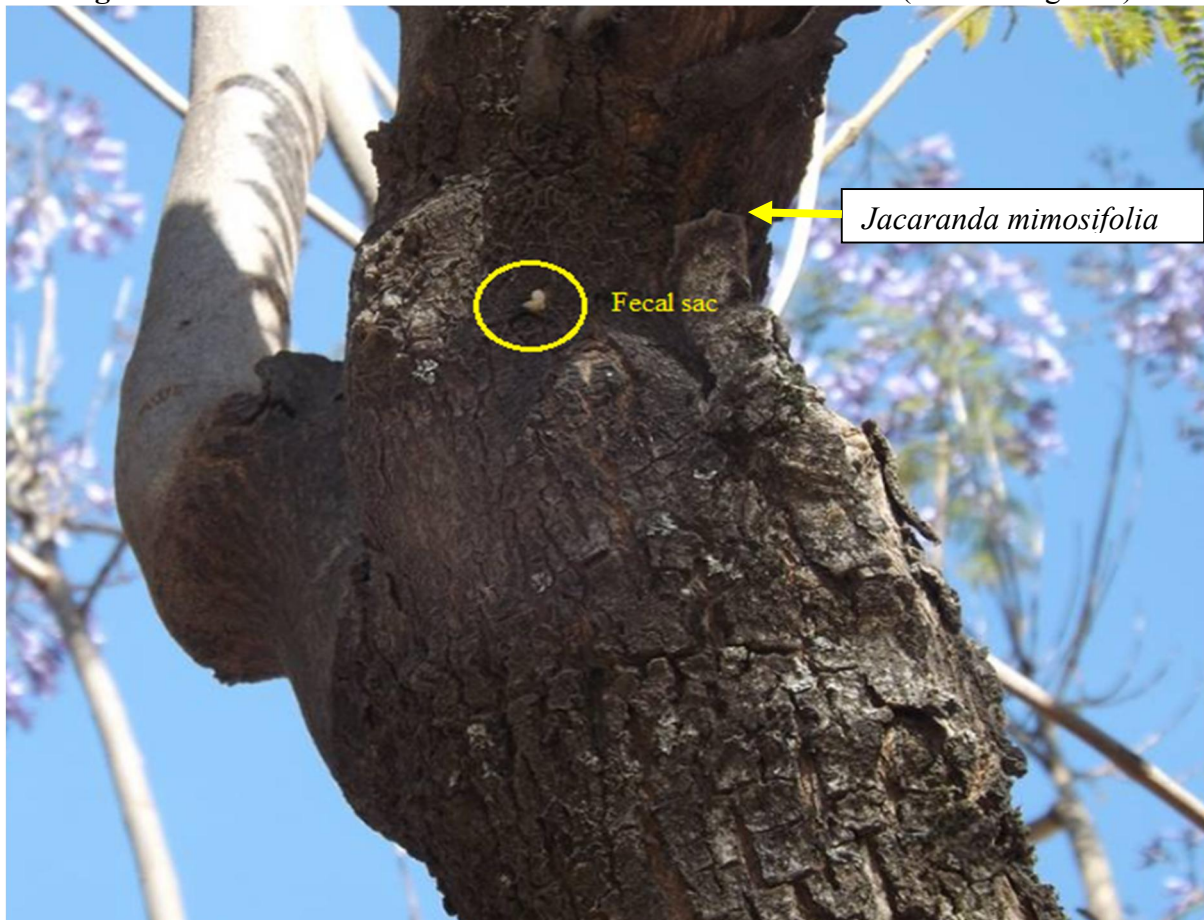
#### **2.3.1.4.-Méthode de travail au laboratoire**

Le travail qui se fait au niveau de l'insectarium de l'ENSA permet d'analyser le contenu des fientes et déterminer les espèces consommées par la rousserolle effarvate et le grimpereau des jardins.

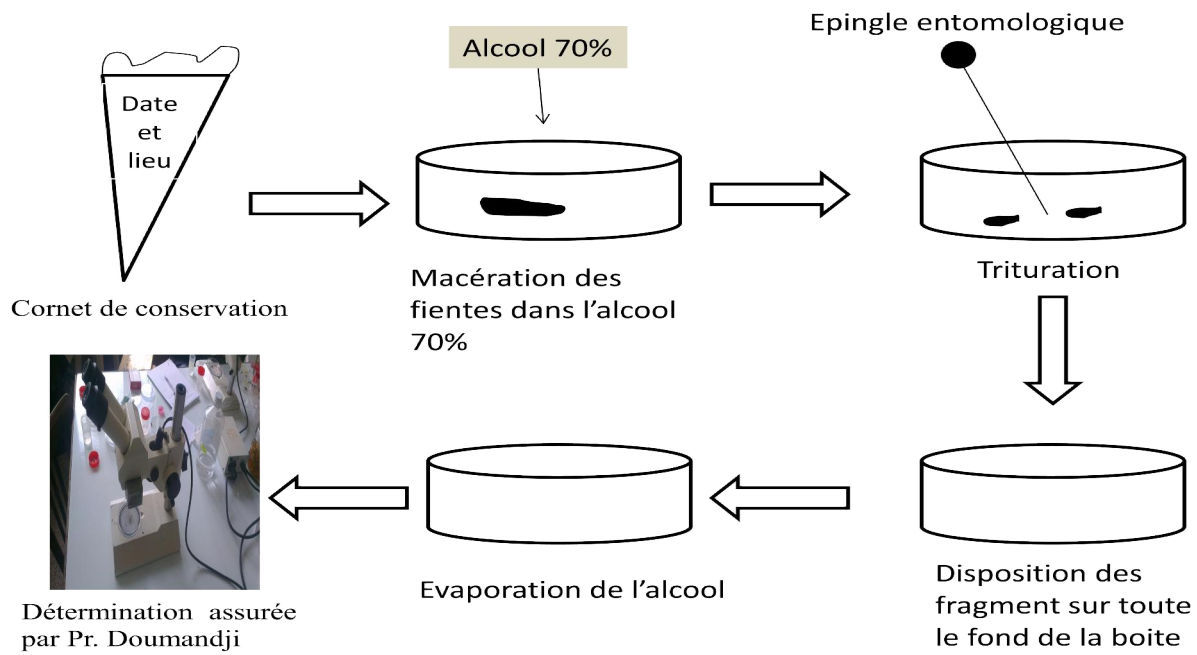
Cette méthode compte quatre étapes commencent par la trituration des fientes par la voie alcooliques qui nécessite un nombre de boites de pétrie correspond au nombre des fientes récoltées dont chacune de ces fientes est mise séparément dans une boite où le couvert contient un numéro, la date et le lieu de collecte. La préparation des fientes consiste à imprégner ces derniers dans l'éthanol 70° pendant quelques minutes pour décomposer les agglomérats et faciliter la séparation du fragment chitineux. Puis on passe à la trituration à l'aide des aiguilles entomologiques sous une loupe binoculaire. Après évaporation de l'alcool les pièces sclérotinisées vont se fixer sur le fond de la boites de Pétri (Fig.16). Les parties chitineuses consommées par les passereaux correspondant aux capsules céphaliques, têtes, pattes, mandibules, élytres, les ailes, thorax, sont d'importance majeure pour la reconnaissance d'espèces (Fig.17). Une fois la proie identifiée, nous avons procédé à une estimation de la taille en étalant les différents fragments sur ruban de papier millimétré et en les comparants à la collection d'insectes du département de Zoologie de l'Ecole National Supérieure d'Agronomie d'Alger. L'identification des espèces n'est pas facile à cause des



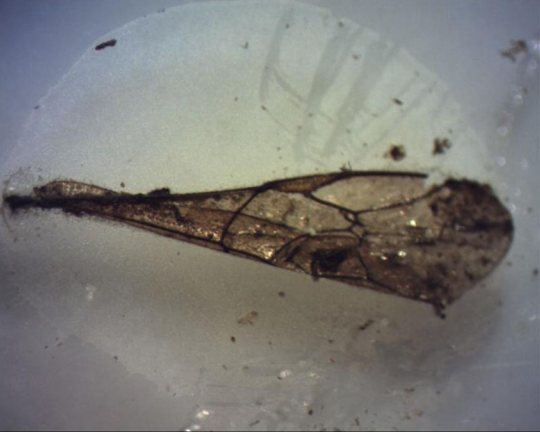
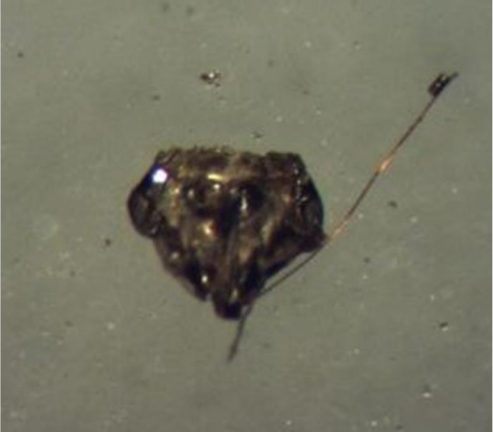
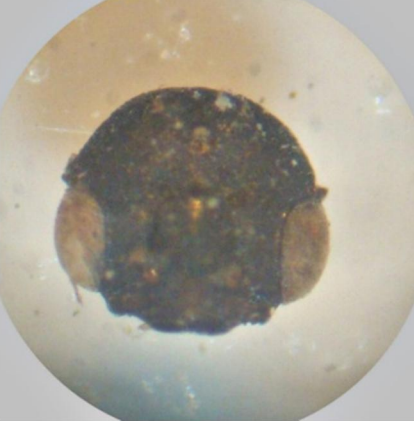
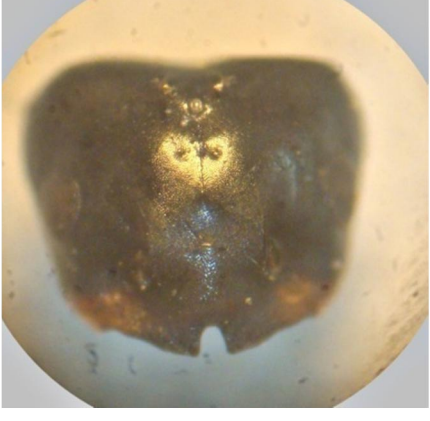

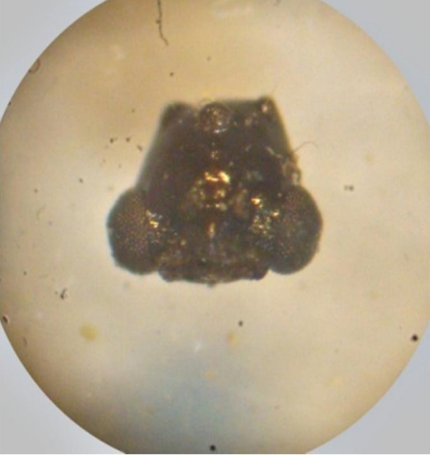
**Fig.14-** Milieu de récoltes des fientes de la rousserolle effarvate (Photo. Originale).



**Fig.15-** Milieu de récoltes des sacs fécaux du grimpereau des jardins (Photo. Originale).



**Figure 16-** méthode de la trituration des fientes de la rousserolle effarvate par la voie humide alcoolique (originale).

	
<p>Ichneumonidae sp ind (aile)</p>	<p>Capsidae sp ind (tête)</p>
	
<p><i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i></p>	<p><i>Tapinoma nigerrimum</i></p>
	
<p><i>Pheidole pallidula</i></p>	<p><i>Plagiolepis sp</i></p>

**Figure 17** - Différents éléments sclérotinisés utilisés pour la détermination des Invertébrés (Merzouki, 2015)

mauvaises conditions et plus particulièrement la fragmentation complète de pièces chitineuses (BOUKHEMZA- ZEMMOURI et *al.*, 2013). La détermination se termine par le dénombrement et l'estimation de la taille des espèces. L'identification des arthropodes est souvent l'affaire de spécialistes (LIBOIS, 1977). A cause de la taille minuscule et la fragmentation des éléments recensés on arrive difficilement à la famille et rarement au genre ou à l'espèce. La présence d'une tête, d'un thorax, d'un abdomen, de deux ailes membraneuses (une droite et l'autre gauche), de deux élytre et de six pattes de la même espèce, indique un individu (SUTHERLAND W J, 2004).

### **2.3.2.-Etude de la nidification de la rousserolle effarvate**

Cette étude est réalisée en prenant en considération les dimensions des nids de la rousserolle effarvate (**Fig. 18**), notamment le diamètre externe, le diamètre interne, la hauteur externe et enfin la distance qui le sépare du sol et du l'axe de l'arbre. Le support végétal sur lequel est construit le nid est déterminé ainsi que son orientation.

## **2.4. - Méthodes d'exploitation des résultats**

L'exploitation des résultats est réalisée d'abord grâce à la qualité d'échantillonnage, puis par des indices écologiques de composition et de structure.

### **2.4.1.- Exploitation des résultats par les indices écologiques**

Les indices utilisés se divisent en deux catégories les indices écologiques de compositions et les indices écologiques de structure.

#### **2.4.1.1.- Les indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition retenus sont les richesses, les abondances relatives, les fréquences d'occurrence et la constance.

##### **2.4.1.1.1.- Richesses totales et moyennes**

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces contactées

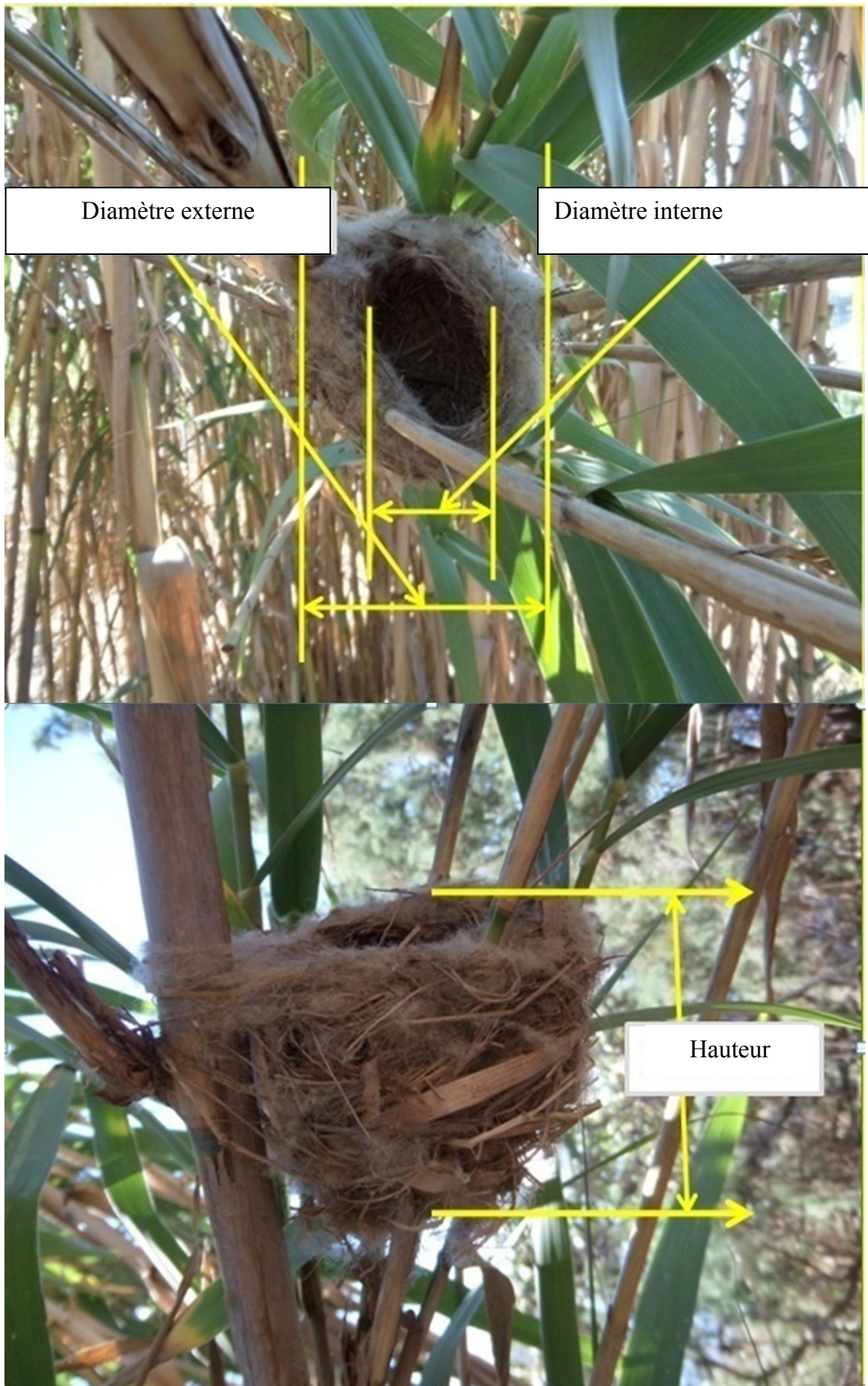


Figure 18- Différentes mensurations prises sur les nids (originale)



au moins une seule fois, au terme de N relevés (BLONDEL, 1975). La richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1979 et RAMADE, 1984).

#### **2.4.1.1.2.-Abondance relative**

La connaissance de l'abondance relative (A.R %) revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (RAMADE, 1984). L'abondance relative (A.R %) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animale. Présente confondues (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE et al, 2003). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR \% = ni / N \times 100$$

A.R % : est l'abondance relative.

Ni : est le nombre total des individus de l'espèce prise en considération.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

#### **2.4.1.1.3.-Indice d'occurrence et constance**

Selon BACHELIER (1978), la fréquence d'occurrence (FO) est le rapport exprimé en % du nombre de relevés (mi) contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés M.

$$F.O. \% = P \times 100 / N$$

FO : Fréquence d'occurrence ;

mi : Nombre de relevés contenant l'espèce i ;

M : Nombre total de relevés effectués.

Il existe six classes et l'espèce est considérée comme étant:

Omniprésente si :  $FO = 100 \%$  ;

Constante si  $75 \% \leq FO < 100 \%$  ;

Régulière si  $50 \% \leq FO < 75 \%$  ;

Accessoire si  $25 \% \leq FO < 50 \%$  ;

Accidentelle si  $5 \% \leq FO < 25 \%$  ;

Rare si  $FO < 5 \%$ .

### **2.4.2.1- Indices écologiques de structure**

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

#### **2.4.2.1.1.-Indice de diversité de Shannon**

Parmi les indices écologiques de structure seul l'indice de diversité de Shannon et de l'équitabilité sont employés. Le calcul de cet indice permet d'évaluer la diversité faunistique d'un milieu donné et de comparer entre elles, les faunes de différents milieux même lorsque les nombres d'individus récoltés sont très différents (DAJOZ, 1985). L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon

$p_i$  : Probabilité de rencontrer l'espèce  $i$  obtenu par l'équation suivante :  $p_i = n_i / N$

$n_i$  : Nombre des individus de l'espèce  $i$

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes par les différentes méthodes de piégeage.

#### **2.4.2.1.2.-Diversité maximale (H' max.)**

La diversité maximale est obtenue à partir de la formule suivante :

$$H' \text{ max.} = \log_2 S$$

S est la richesse totale égale au nombre des espèces présentes.

#### **2.5.2.1.3.-Indice d'équitabilité ou équirépartition**

Mesure du degré de régularité dans l'abondance relative des effectifs des diverses espèces que renferme un peuplement ou une communauté. La formule suivante est employée lors de son calcul :

$$E = H' / H' \text{ max}$$

H' : Diversité de Shannon-Weaver

H' max : Diversité maximale.

Lorsque la valeur de E tend vers 1, ceci indique que les espèces sont en équilibre entre elle.

### **2.5.3. -Autres indices écologiques**

D'autres indices et paramètres écologiques sont à utiliser tels que l'indice de sélection d'Ivlev, l'indice de fragmentation et la biomasse relative.

#### **2.5.3.1. -Biomasses relative**

D'après VIVIEN (1973), le pourcentage en poids B (%) est le rapport entre le poids des individus d'une espèce de proie donnée et le poids total des diverses espèces de proies. La biomasse relative est calculée par la formule suivante :

$$B \% = (P_i / P) \times 100$$

B est la biomasse.

P<sub>i</sub> est le poids total des individus de l'espèce-proie i.

P est le poids total des individus des diverses espèces de proies.

#### **2.5.3.2. -La classe de taille**

Les classes de tailles ont été déterminées selon la règle de Sturge (SCHERRER, 1984). Nombre de classes (NC) =  $1 + (10 \log_{10} N) / 3$ , ou N = nombre total de spécimens examinés. Avec :  $I = (LS_{\max} - LS_{\min}) / NC$  Où I = intervalle de classe,

NC = nombre total de classes,

LS<sub>max</sub> = longueur standard maximale,

LS<sub>min</sub> = longueur standard minimale.

#### **2.5.3.2. -Indice de sélection d'Ivlev**

L'indice d'Ivlev (I<sub>i</sub>) permet d'établir une comparaison entre la disponibilité alimentaire du milieu et le régime alimentaire de la rousserolle effarvate. Il est calculé par la formule suivante

$$E_i = (r - p) / (r + p)$$

r est l'abondance relative d'un item i dans le régime alimentaire ;

p est l'abondance relative d'un item dans le milieu.

Les valeurs de l'indice d'Ivlev varient entre -1 et 0 pour les proies les moins sélectionnées et entre 0 et + 1 pour les proies les plus sélectionnées.

## **2.5.4. -Méthode d'analyse statistique**

Pour exploiter les résultats de l'inventaire des oiseaux dans les différentes stations d'étude, l'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.) est appliquée.

### **2.5.4.1. -Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)**

D'après DERVIN (1992), l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. C'est essentiellement un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant faites sur deux ensembles de caractères et son disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes.

# Chapitre III

---

## Résultats

### Chapitre III – Résultats sur la bioécologie des oiseaux insectivores

Dans ce chapitre, les résultats sont répartis entre trois parties. La première concerne l'inventaire général de l'avifaune des régions d'étude. La deuxième partie traite du régime alimentaire de la rousserolle effarvate et les oisillons du grimpeur des jardins. La dernière partie est celle de la biométrie des nids de la rousserolle effarvate.

#### 3.1. -Inventaire de l'avifaune du sahel algérois et de la région de Bordj Bou

##### Arréridj

Les résultats des espèces aviennes du sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj sont présentés ci-dessous.

##### 3.1.1.-Inventaire des espèces aviennes du sahel algérois

Dans cette partie, la liste des espèces aviennes inventoriées, le statut phénologique, le statut trophique, le statut de conservation et la liste des oiseaux insectivores sont présentés.

##### 3.1.1.1.-Liste des espèces aviennes au sahel algérois

Les espèces d'oiseaux inventoriées du sahel algérois sont représentées dans le tableau ci-dessous. L'ordre adopté est celui de CLEMENS *et al.*, 2017.

**Tableau 5** - Liste systématique des espèces d'oiseaux du sahel algérois.

Ordre	Famille	N. Scientifique	IUCN	O.B	S.Ph	ST
Ansériformes	Anatidés	<i>Tadorna tadorna</i>	LC	Sa	NS	Pp
		<i>Anas strepera</i>	LC	H	HI	Pp
		<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	H	NS	Pp
		<i>Anas clypeata</i>	LC	H	HI	Pp
		<i>Anas acuta</i>	LC	P	HI	Pp
		<i>Anas querquedula</i>	LC	P	VP	Pp

		<i>Anas crecca</i>	LC	H	HI	G
		<i>Netta rufina</i>	LC	Sa	HI	Pp
		<i>Aythya ferina</i>	Vu	P	HI	Pp
		<i>Aythya nyroca</i>	Nt	TM	HI	Pp
		<i>Aythya fuligula</i>	LC	P	HI	Pp
		<i>Oxyura leucocephala</i>	En	Sa	NS	Pp
Galliformes	Phasianidés	<i>Alectoris barbara</i>	LC	M	NS	G
		<i>Coturnix coturnix</i>	LC	AM	NS	G
Podicipédiformes	Podicipédidés	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC	AM	NS	Inv
		<i>Podiceps nigricollis</i>	LC	AM	NS	Inv
Phoenicoptériformes	Phoenicoptéridés	<i>Phoenicopterus roseus</i>	LC	-	NS	Pp
Ciconiiformes	Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>	LC	P	NM	(inv)
Pélécianiformes	Threskiornithidés	<i>Plegadis falcinellus</i>	LC	AM	NS	(inv)
		<i>Platalea leucorodia</i>	LC	AM	VP	(inv)
	Ardéidés	<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC	C	NM	(inv)
		<i>Ardeola ralloides</i>	LC	IA	NM	(Inv)
		<i>Bubulcus ibis</i>	LC	IA	NS	(inv)
		<i>Ardea cinerea</i>	LC	P	HI	Cr
		<i>Ardea purpurea</i>	LC	IA	VP	(Inv)
		<i>Ardea alba</i>	LC	C	HI	(Inv)
		<i>Egretta garzetta</i>	LC	AM	HI	(inv)
		Suliformes	Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	AM
Accipitriformes	Accipitridés	<i>Elanus caeruleus</i>	LC	-	NS	Cr
		<i>Hieraaetus pennatus</i>	LC	TM	NM	Cr
		<i>Aquila fasciata</i>	LC	IA	NS	Cr
		<i>Accipiter nisus</i>	LC	P	NS	Cr
		<i>Circus aeruginosus</i>	LC	P	NS	Cr
		<i>Milvus migrans</i>	LC	AM	NM	Cr
		<i>Buteo rufinus</i>	LC	Px	NS	Cr
Gruiformes	Rallidés	<i>Rallus aquaticus</i>	LC	P	NS	Inv
		<i>Porphyrio porphyrio</i>	LC	IA	NS	Pp
		<i>Gallinula chloropus</i>	LC	C	NS	Pp
		<i>Fulica atra</i>	LC	P	NS	Pp

Charadriiformes	Haematopodidés	<i>Haematopus ostralegus</i>	Nt	C	HI	Inv
	Récurvirostridés	<i>Himantopus himantopus</i>	LC	C	NS	Inv
		<i>Recurvirostra avosetta</i>	LC	TM	HI	Inv
	Charadriidés	<i>Vanellus vanellus</i>	Nt	P	HI	Inv
		<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	A	HI	Inv
		<i>Pluvialis squatarola</i>	LC	A	HI	Inv
		<i>Charadrius hiaticula</i>	LC	A	HI	Inv
		<i>Charadrius dubius</i>	LC	P	HI	Inv
		<i>Charadrius alexandrinus</i>	LC	C	NS	Inv
	Scolopacidés	<i>Gallinago gallinago</i>	LC	H	HI	Inv
		<i>Limosa lapponica</i>	Nt	P	VP	Inv
		<i>Numenius phaeopus</i>	LC	H	HI	Inv
		<i>Numenius arquata</i>	Nt	P	VP	Inv
		<i>Tringa erythropus</i>	LC	S	HI	Inv
		<i>Tringa totanus</i>	LC	P	HI	Inv
		<i>Tringa nebularia</i>	LC	S	HI	Inv
		<i>Tringa ochropus</i>	LC	P	HI	Inv
		<i>Tringa glareola</i>	LC	P	HI	Inv
		<i>Actitis hypoleucos</i>	LC	H	HI	Inv
		<i>Arenaria interpres</i>	LC	A	HI	Inv
		<i>Calidris canutus</i>	NT	A	VP	Inv
<i>Calidris alba</i>		LC	A	VP	Inv	
<i>Calidris minuta</i>		LC	A	HI	Inv	
<i>Calidris temminckii</i>		LC	A	VP	Inv	
<i>Calidris ferruginea</i>		NT	A	HI	Inv	
<i>Calidris alpina</i>		LC	A	HI	Inv	
<i>Philomachus pugnax</i>		LC	P	HI	Inv	
Laridés	<i>Chroicocephalus genei</i>	LC	Sa	VP	Cr	
	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	LC	P	HI	Cr	
	<i>Larus michahellis</i>	LC	AM	NS	Cr	
	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	LC	Sa	HI	Cr	
	<i>Larus fuscus</i>	LC	AM	HI	Cr	
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	LC	C	VP	Cr	



		<i>Thalasseus bengalensis</i>	LC	C	VP	Cr
		<i>Thalasseus sandvicensis</i>	LC	C	HI	Cr
		<i>Sternula albifrons</i>	LC	C	VP	Cr
		<i>Chlidonias niger</i>	LC	H	VP	Inv
Columbiformes	Columbidés	<i>Columba livia</i>	LC	TM	NS	G
		<i>Columba palumbus</i>	LC	ET	NS	G
		<i>Streptopelia turtur</i>	LC	ET	NM	G
		<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	IA	NS	G
		<i>Spilopelia senegalensis</i>	LC	Eth	NS	G
Cuculiformes	Cuculidés	<i>Cuculus canorus</i>	LC	P	NM	Inv
Strigiformes	Tytonidés	<i>Tyto alba</i>	LC	C	NS	Cr
	Strigidés	<i>Otus scops</i>	LC	AM	NM	Cr
		<i>Strix aluco</i>	LC	P	NS	Cr
		<i>Athene noctua</i>	LC	TM	NS	Cr
		<i>Asio otus</i>	LC	H	NS	Cr
		<i>Asio flammeus</i>	LC	H	VP	Cr
Caprimulgiformes	Caprimulgidés	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	P	NM	Inv
Apodiformes	Apodidés	<i>Apus apus</i>	LC	P	NM	Inv
		<i>Apus pallidus</i>	LC	M	NM	Inv
Coraciiformes	Alcédinidés	<i>Alcedo atthis</i>	LC	AM	NS	Cr
	Méropidés	<i>Merops apiaster</i>	LC	TM	NM	Inv
Bucérotiformes	Upupidés	<i>Upupa epops</i>	LC	AM	NS	Inv
Piciformes	Pacidés	<i>Jynx torquilla</i>	LC	P	NS	Inv
		<i>Dendrocopos minor</i>	LC	P	NS	Inv
		<i>Picus vaillantii</i>	LC	-	NS	Inv
Falconiformes	Falconidés	<i>Falco naumanni</i>	LC	TM	NM	Cv
		<i>Falco tinnunculus</i>	LC	AM	NS	Cv
		<i>Falco peregrinus</i>	LC	C	NS	Cv
Psittaciformes	Psittaculidés	<i>Psittacula krameri</i>	LC	Eth	NS	Pp
Passériformes	Malaconotidés	<i>Tchagra senegalus</i>	LC	Eth	NS	Inv
	Laniidés	<i>Lanius meridionalis</i>	LC	H	NS	Inv
		<i>Lanius senator</i>	LC	M	NM	Inv
	Corvidés	<i>Corvus corax</i>	LC	H	NS	Pp

Paridés	<i>Cyanistes teneriffae</i>	LC	E	NS	Inv
	<i>Parus major</i>	LC	P	NS	Inv
Alaudidés	<i>Alauda arvensis</i>	LC	P	NS	G
	<i>Galerida theklae</i>	LC	P	NS	G
	<i>Galerida cristata</i>	LC	P	NS	G
Pycnonotidés	<i>Pycnonotus barbatus</i>	LC	Eth	NS	Pp
Hirundinidés	<i>Hirundo rustica</i>	LC	H	NM	Inv
	<i>Delichon urbicum</i>	LC	P	NM	Inv
Cettidés	<i>Cettia cetti</i>	LC	TM	NS	Inv
Phylloscopidés	<i>Phylloscopus trochilus</i>	LC	P	VP	Inv
	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	P	HI	Inv
Acrocephalidés	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	LC	ET	VP	Inv
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	ET	NM	Inv
	<i>Iduna pallida</i>	LC	M	NM	Inv
	<i>Hippolais polyglotta</i>	LC	M	NM	Inv
Locustellidés	<i>Locustella luscinioides</i>	LC	ET	NS	Inv
Cisticolidés	<i>Cisticola juncidis</i>	LC	IA	NS	Inv
Sylviidés	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	E	NS	Inv
	<i>Sylvia borin</i>	LC	E	VP	Inv
	<i>Sylvia communis</i>	LC	ET	NM	Inv
	<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	TM	NS	Inv
Troglodytidés	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	H	NS	Inv
Certhiidés	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	E	NS	Inv
Sturnidés	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	ET	HI	Inv
Turdidés	<i>Turdus merula</i>	LC	P	NS	Pp
	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	ET	NS	Pp
Muscicapidés	<i>Muscicapa striata</i>	LC	ET	NM	Inv
	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	E	HI	Inv
	<i>Luscinia svecica</i>	LC	P	HI	Inv
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	E	NM	Inv
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	LC	E	NM	Inv
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	PX	NS	Inv

				M		
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	E	VP	Inv
		<i>Monticola solitarius</i>	LC	PX		
		<i>Saxicola rubicola</i>	LC	M	NS	Inv
		<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	P	NS	Inv
		<i>Oenanthe hispanica</i>	LC	P	NM	Inv
		<i>Oenanthe hispanica</i>	LC	M	NM	Inv
	Passeridés	<i>Passer hispaniolensis</i> X				
		<i>domesticus</i>	LC	TM	NS	G
		<i>Passer montanus</i>	LC	P	VA	G
	Motacillidés	<i>Motacilla flava</i>	LC	P	NM	Inv
		<i>Motacilla cinerea</i>	LC	P	NS	Inv
		<i>Motacilla alba</i>	LC	P	HI	Inv
		<i>Anthus pratensis</i>	Nt	E	HI	Inv
		<i>Anthus spinoletta</i>	LC	P	HI	Inv
	Fringillidés	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	E	NS	G
		<i>Chloris chloris</i>	LC	ET	NS	G
		<i>Linaria cannabina</i>	LC	ET	NS	G
		<i>Carduelis carduelis</i>	LC	ET	NS	G
		<i>Serinus serinus</i>	LC	M	NS	G
	Emberizidés	<i>Emberiza calandra</i>	LC	ET	NS	G
		<i>Emberiza cirrus</i>	LC	M	NS	G
		<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC	P	HI	G
21	48	157				

**Origines biogéographiques (O.B) :**

Paléarctique : P / Européo-Turkestanien : ET / Holarctique : H / Paléo-xéro-montagnard :PXM

Sibérien :S / Paléo-montagnard : PM / Indo-Africain :IA / Ancien monde : AM

Turkestano-Méditerranéen : TM / Cosmopolite :C / Ethiopien : Eth / Sarmatique :Sa

Méditerranéen :M / Paléoxérique :Px / Européen :E / Arctique :A / - :

**Statuts phénologiques (S.P):**

NM : Nicheur migrateur / NS : Nicheur sédentaire / VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant / VA : Visiteur accidentel

**Statuts trophiques (S.T):**

G : granivore / Cv : Carnivore / Pp : polyphage / Inv : Invertébrés / Cr : Charognard  
 (...) : à tendance.

**Statut de conservation (SC)**

**LC** : Préoccupation mineure, **VU** : Vulnérable, **NT** : Quasi menacée, **EN** : En danger.

Le nombre d'espèces présentes dans la région durant le période d'étude a été de 157 espèces qui se répartissent en 20 ordres et 47 familles (**Tab. 5 et 6**). L'ordre des passériformes est le plus représenté avec 31 familles et 56 espèces, suivi par celle des Charadriiformes avec 5 familles et 37 espèces, l'ordre des Péléciformes est représenté avec 2 familles et 9 espèces. Les autres ordres sont représentés par une seule famille. La famille la plus représentée est celle des Anatidés avec 12 espèces, suivies par les Accipitridés avec 7 espèces, les Columbides avec 5 espèces. La famille des Rallidés est représentée par 4 espèces. Les familles des Picedés, Falconidés sont représentées avec 3 espèces. Les familles qui sont représentées par une seule espèce sont Upupidés, Phalacrocoracidés, Ciconiidés, Phoenicoptéridés, Troglodytidés, Certhiidés, Sturnidés et les Caprimulgidés (**Fig.19**).

**Tableau 6** - Répartition des oiseaux recensés selon les ordres et les familles.

Ordre	Famille	%	Espèce	%
Ansériformes	1	2,13	12	7,69
Galliformes	1	2,13	2	1,28
Podicipédiformes	1	2,13	2	1,28
Phoenicoptéridés	1	2,13	1	0,64
Ciconiiformes	1	2,13	1	0,64
Péléciformes	2	4,26	9	5,77
Suliformes	1	2,13	1	0,64
Accipitridés	1	2,13	7	4,49
Gruiformes	1	2,13	4	2,56
Charadriiformes	5	10,64	37	23,72
Columbiformes	1	2,13	5	3,21
Cuculiformes	1	2,13	1	0,64
Strigiformes	2	4,26	6	3,85
Caprimulgiformes	1	2,13	1	0,64
Apodiformes	1	2,13	2	1,28
















Coraciiformes	2	4,26	2	1,28
Bucérotiformes	1	2,13	1	0,64
Piciformes	1	2,13	3	1,92
Falconiformes	1	2,13	3	1,92
Passériformes	21	44,68	56	35,90
Total=20	47	100,00	157	100,00

### 3.1.1.2.- Origine biogéographique des espèces observées au sahel algérois

La composition des espèces aviennes en fonction de l'origine biogéographique est présentée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 7** - Origine biogéographique des oiseaux du sahel algérois.

Type faunistique	Non-passériformes	Passériformes	Total	%
Ethiopien	2	2	4	2,55
Turkestan-Méditerranéen	4	3	10	6,37
Méditerranéen	2	6	8	5,10
Paléo-xéro-montagnard	0	2	2	1,27
Indo-Africain	6	1	7	4,46
Paléoxérique	1	0	1	0,64
Holarctique	10	4	14	8,92
Cosmopolite	12	0	12	7,64
Ancien monde	14	0	14	8,92
Sibérien	2	0	2	1,27
Paléarctique	25	17	42	26,75
Européen	0	10	10	6,37
Européo-Turkestanien	2	11	13	8,28
Arctique	10	0	10	6,37
Sarmatique	5	0	5	3,18
Inconnue	3	0	3	1,91
Total =16	97	56	157	100

		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Spilopelia senegalensis</i>	<i>Arenaria interpres</i>
		
<i>Dryobates minor</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Serinus serinus</i>
		
<i>Luscinia svecica</i>	<i>Cyanistes teneriffae</i>	<i>Emberiza schoeniclus</i>
		
<i>Pycnonotus barbatus</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Thalasseus bengalensis</i>
		
<i>Certhia brachydactyla</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i>	<i>Parus major</i>

**Figure 19-** Différentes espèces d'oiseaux retrouvées dans le Sahel algérois (photos originales BOULAOUAD et HARZALLAH ©)

L'avifaune du sahel algérois appartient à 16 types fauniques parmi les 23 cités par VOOUS (1960). Le type faunique Paléarctique domine avec 42 espèces soit 26,75 % (**Tab.9**). Les deux types Holarctique et Ancien monde sont représentés par 14 espèces soit 8,92%, suivi par le type Européo-Turkestanien avec 13 espèces soit 8,28%. Le type Cosmopolite intervient avec 12 espèces, alors que Turkestando-Méditerranéen, Européen et Arctique sont notés chacun par 10 espèces avec un taux de (6,37%). Les autres types sont faiblement mentionnés.

### 3.1.1.3.- Statuts phénologiques des oiseaux du sahel algérois

Les oiseaux observés dans la région d'étude appartiennent à différentes catégories phénologiques qui sont inscrites dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 8** - Statuts phénologiques des espèces aviennes du Sahel algérois

Statut phénologique	nombre	Pourcentage
HI	44	28,21
NM	26	16,67
NS	68	42,95
VA	1	0,64
VP	18	11,54
Total	157	100,00

#### Statuts phénologiques (S.P):

NM : Nicheur migrateur / NS : Nicheur sédentaire / VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant / VA : Visiteur accidentel

Un total de 157 espèces aviennes est inventorié dans la région d'étude, 68 espèces soit 42,95% sont des nicheuses sédentaires (tab.10). Les hivernants viennent en deuxième position avec 44 espèces soit 28,21%. Les nicheurs migrateurs en troisième position avec 26 espèces soit 16,67 %, et les visiteurs de passages avec 18 espèces 11,54%. Les visiteurs accidentels sont représentés par une seule espèce le moineau friquet (**Tab. 8**).

### 3.1.1.4.- Statuts trophiques des espèces aviennes

Les résultats concernant le statut trophique des espèces aviennes retrouvés dans la région d'étude sont placés dans le tableau 9.

**Tableau 9** - Statut trophique des oiseaux du Sahel algérois

Statut trophique	Nombre	Pourcentage %
(Inv)	9	5,73
Cr	1	0,64
Cv	27	17,20
G	21	13,38
Pp	20	12,74
Inv	79	50,32
Totale	157	100,00

#### Statuts trophiques (S.T):

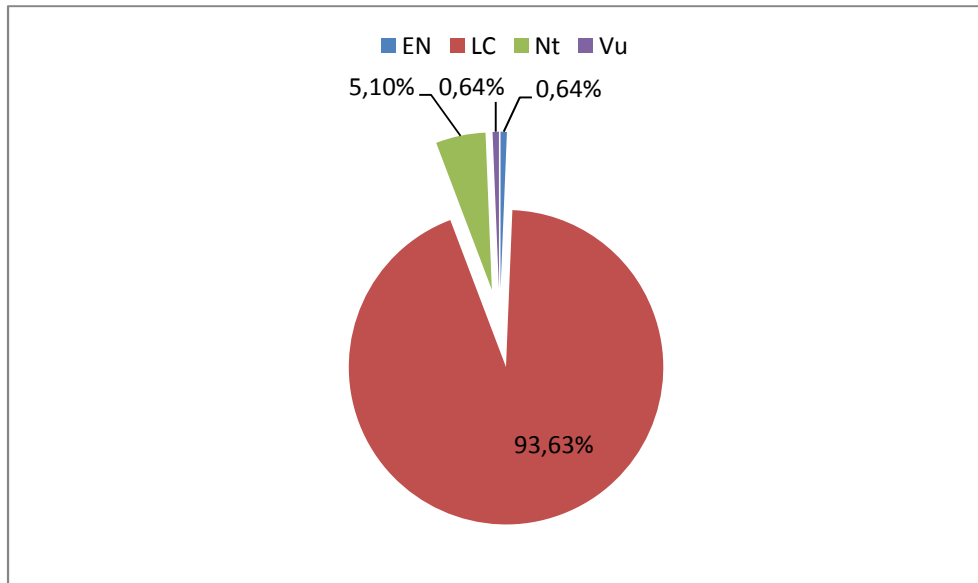
G : granivore / Cv : Carnivore / Pp : polyphage / Inv : Invertébrés / Cr : Charognard  
(...) : à tendance.

Il ressort du tableau 11 que la catégorie trophique la plus abondante est celle des invertébrés avec 79 espèces (50,32%), suivi par les carnivores avec 27 espèces (17,20%). Les granivores en troisième rang avec 21 espèces (13,38 %) et en quatrième rang les polyphages avec 20 espèces soit 12,74 %. les autres catégories sont faiblement représentées avec ( $0,64 \leq \% \leq 5,73$ ).

### 3.1.3.1.5.- Statut de conservation des espèces aviennes dans la région d'étude

Sur 157 espèces les espèces marquées dans la région d'étude et selon la liste rouge de l'UICN, une seule espèce soit 0,64% du peuplement a un statut « Vulnérable », c'est le cas de *Aythya ferina*, une autre espèce soit 0,64% du peuplement est classée « En danger », c'est le cas de *Oxyura leucocephala*, et huit autres espèces sont classées « Quasi-menacées » ; il s'agit du *Calidris ferruginea* , *Numenius arquata*, *Vanellus vanellus*, *Haematopus ostralegus*, *Limosa lapponica*, *Aythya nyroca*, *Anthus pratensis* et du *Calidris canutus*. Les autres espèces sont classés Préoccupation mineure avec 93,63% (Fig. 20).





**Figure20-** Pourcentage des espèces observées selon les catégories de la liste rouge de l’UICN (LC) Préoccupation mineure, (NT) Quasi menacée, (EN) En danger, (VU) Vulnérable.

### 3.1.1.6.- Analyse factorielle des correspondances des espèces insectivores passériformes dans différentes stations du Sahel algérois

L’analyse factorielle des correspondances (A.F.C) est appliquée aux espèces insectivores trouvées dans le Sahel algérois, en tenant compte de leurs présences et absences dans les différentes stations. Cette méthode statistique permet de mettre en évidence certains mécanismes déterminant la répartition spatiale des espèces insectivores en fonction des axes (F1 ; F2). La contribution à l’inertie totale des espèces enregistrées dans la région d’étude est égale à 63,53 % pour la construction de l’axe 1 et à 36,47 % pour l’axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. En conséquence, le plan formé par les axes 1 et 2 contient toute l’information et il suffit pour exploiter les résultats.

Pour la formation de l’axe 1, la station du roseau du marais de Réghaia contribue avec 61,3 %, suivie par le maquis de la même région avec 35,9 % et le milieu suburbain ne contribue qu’avec 2,8 %. Pour l’axe 2, milieu suburbain contribue avec 70,1 % suivie par le maquis avec 25,5 %. Les roseaux contribuent uniquement avec 4,4 %

La représentation graphique des axes F1 et F2 fait apparaître que les trois stations d’étude se répartissent dans trois quadrants différents (Fig.21, Annexe2). Le quadrant 1 renferme le roseau. Le deuxième quadrant contient le milieu suburbain. Dans le troisième quadrant on trouve le maquis.

Le groupement A est représenté par les espèces omniprésentes qui se trouvent dans les trois

quadrants telles que d'*Anthus pratensis*, de *Motacilla alba*, de *Motacilla cinerea*, de *Ficedula hypoleuca*, d'*Erithacus rubecula*, de *Muscicapa striata*, *Cyanistes teneriffae*, *Sturnus vulgaris*, *Cisticola juncidis*, *Sylvia atricapilla* *Parus major*, *Hirundo rustica*.

Le groupement B est représenté par *Acrocephalus schoenobaenus*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Iduna pallida*, *Luscinia svecica*, *Luscinia megarhynchos* et *Locustella luscinioides*. Elles constituent les espèces qu'on trouve dans les roseaux du marais de Réghaia.

Les deux espèces qui forment le groupement C sont celles qui sont recensées dans le milieu suburbain *Certhia brachydactyla*, *Phoenicurus phoenicurus*.

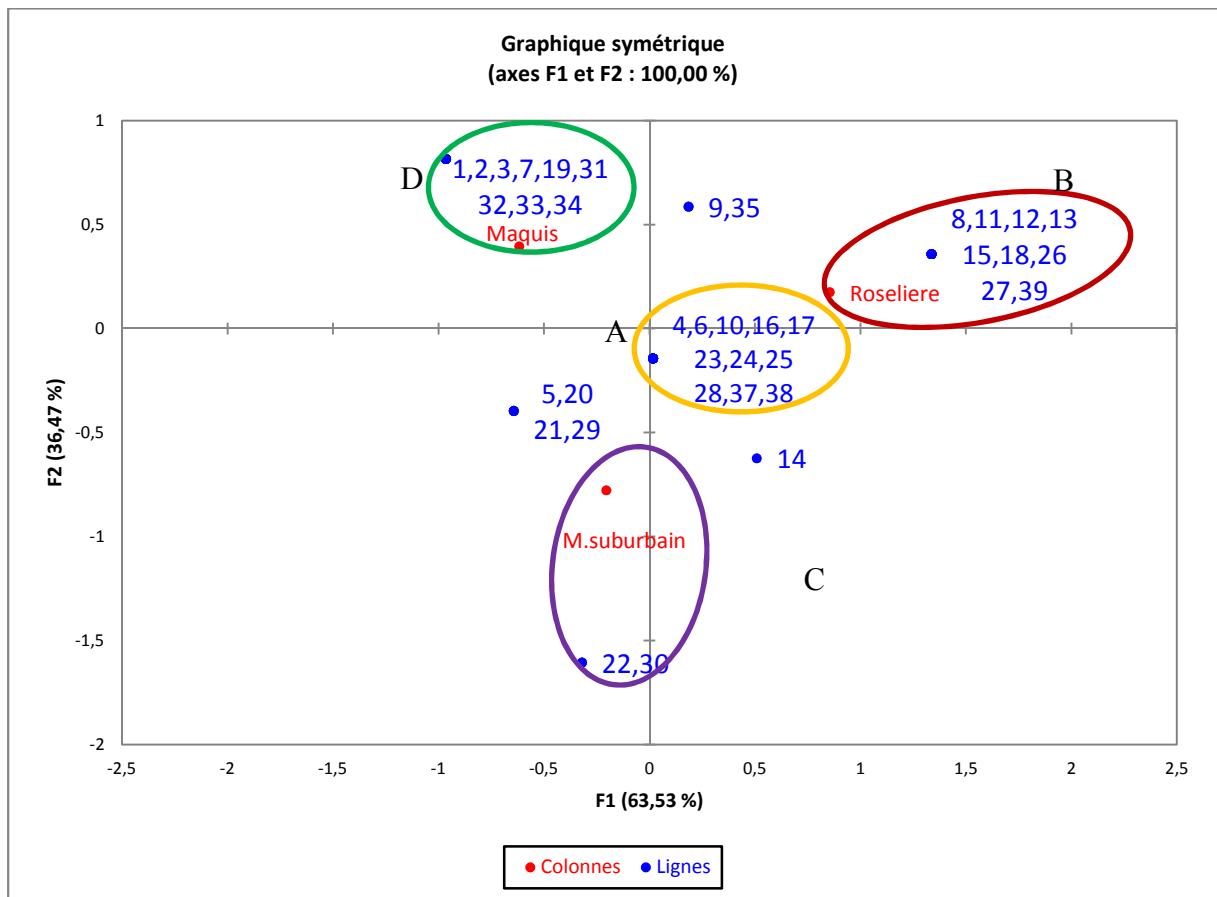
Le groupement D comporte les espèces qui se trouvent dans le maquis du marais de Reghaia uniquement telles que *Tchagra senegalus*, *Lanius meridionalis*, *Lanius senator*, *Delichon urbicum*, *Sylvia communis*, *Oenanthe oenanthe*, *Oenanthe hispanica*.

### **3.1.2.-Inventaire des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj**

Dans le présent travail, la liste des espèces aviennes inventoriées, le statut phénologique, le statut trophique, le statut de conservation et la liste des oiseaux insectivores sont traitées.

#### **3.1.2.1.-Liste des espèces aviennes de la région de Bordj Bou Arréridj**

Une liste des espèces aviennes présentes dans la région de Bordj Bou Arréridj est représentée dans le tableau suivant. L'ordre adopté est celui de CLEMENS et *al.*, 2017.



**Figure 21** - La carte factorielle de correspondance appliquée aux espèces insectivores inventoriées par station dans le Sahel algérois.

**Tableau 10-** Liste systématique des espèces d'oiseaux inventoriées dans la région de Bordj

Bou Arréidj.

Ordre	Famille	N.scientifique	O.B	S.ph	S.T	IUCN
Anseriformes	Anatidés	<i>Tadorna tadorna</i>	Sa	NS	Pp	LC
		<i>Tadorna ferruginea</i>	Px	NS	Pp	LC
		<i>Anas strepera</i>	H	HI	Pp	LC
		<i>Anas penelope</i>	P	HI	Pp	LC
		<i>Anas platyrhynchos</i>	H	NS	Pp	LC
		<i>Anas clypeata</i>	H	HI	Pp	LC
		<i>Anas acuta</i>	P	HI	Pp	LC
		<i>Anas querquedula</i>	P	VP	Pp	LC
		<i>Anas crecca</i>	H	HI	G	LC
		<i>Aythya ferina</i>	P	HI	Pp	Vu
		<i>Aythya nyroca</i>	TM	HI	Pp	Nt
		<i>Aythya fuligula</i>	P	HI	Pp	LC
		<i>Oxyura leucocephala</i>	Sa	NS	Pp	En
Galliformes	Phasianidés	<i>Alectoris barbara</i>	M	NS	G	LC
		<i>Coturnix coturnix</i>	AM	NS	G	LC
Podicipédiformes	Podicipédidés	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	AM	NS	Inv	LC
		<i>Podiceps cristatus</i>	AM	HI	Inv	LC
		<i>Podiceps nigricollis</i>	AM	NS	Inv	LC
Phoenicoptériformes	Phoenicoptéridés	<i>Phoenicopus roseus</i>		NS	Pp	LC
Ciconiiformes	Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>	P	NM	(inv)	LC
Pélécaniformes	Threskiornithidés	<i>Plegadis falcinellus</i>	AM	NS	(inv)	LC
		<i>Platalea leucorodia</i>	AM	VP	(inv)	LC
	Ardéidés	<i>Nycticorax nycticorax</i>	C	NM	(inv)	LC
		<i>Ardeola ralloides</i>	IA	NM	(Inv)	LC
		<i>Bubulcus ibis</i>	IA	NS	(inv)	LC
		<i>Ardea cinerea</i>	P	HI	Cr	LC
		<i>Ardea purpurea</i>	IA	VP	(Inv)	LC
		<i>Ardea alba</i>	C	HI	(Inv)	LC

		<i>Egretta garzetta</i>	AM	HI	(inv)	LC
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	AM	HI	Cv	LC
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	C	VP	Cv	LC
	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>		NS	Cv	LC
		<i>Neophron percnopterus</i>	IA	NM	Cv	En
		<i>Gyps fulvus</i>	P	NS	Cv	LC
		<i>Circaetus gallicus</i>	IA	NM	Cv	LC
		<i>Hieraaetus pennatus</i>	TM	NM	Cv	LC
		<i>Aquila chrysaetos</i>	H	NS	Cv	LC
		<i>Aquila fasciata</i>	IA	NS	Cv	LC
		<i>Accipiter nisus</i>	P	NS	Cv	LC
		<i>Circus aeruginosus</i>	P	NS	Cv	LC
		<i>Milvus migrans</i>	AM	NM	Cr	LC
<i>Buteo rufinus</i>	Px	NS	Cv	LC		
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i>	P	NS	Inv	LC
		<i>Gallinula chloropus</i>	C	NS	Inv	LC
		<i>Fulica atra</i>	P	NS	Pp	LC
	Gruidae	<i>Grus grus</i>	P	HI	Pp	LC
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	TM	NS	(Inv)	LC
	Récurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	C	NS	Inv	LC
		<i>Recurvirostra avosetta</i>	TM	HI	Inv	LC
	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i>	P	HI	Inv	Nt
		<i>Pluvialis squatarola</i>	A	HI	Inv	LC
		<i>Charadrius dubius</i>	P	HI	Inv	LC
		<i>Charadrius alexandrinus</i>	C	NS	Inv	LC
		<i>Charadrius morinellus</i>	A	HI	Inv	LC
	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	H	HI	Inv	LC
		<i>Tringa erythropus</i>	S	HI	Inv	LC
		<i>Tringa totanus</i>	P	HI	Inv	LC
		<i>Tringa stagnatilis</i>	P	VP	Inv	LC
		<i>Tringa nebularia</i>	S	HI	Inv	LC
		<i>Tringa ochropus</i>	P	HI	Inv	LC

		<i>Tringa glareola</i>	P	HI	Inv	LC
		<i>Actitis hypoleucos</i>	H	HI	Inv	LC
		<i>Arenaria interpres</i>	A	HI	Inv	LC
		<i>Calidris minuta</i>	A	HI	Inv	LC
		<i>Calidris temminckii</i>	A	VP	Inv	LC
		<i>Calidris ferruginea</i>	A	HI	Inv	NT
		<i>Calidris alpina</i>	A	HI	Inv	LC
		<i>Philomachus pugnax</i>	P	HI	Inv	LC
	Glaréolidés	<i>Cursorius cursor</i>		NS	Inv	LC
		<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	P	HI	Cr	LC
		<i>Larus michahellis</i>	AM	NS	Cr	LC
		<i>Gelochelidon nilotica</i>	C	VP	Cr	LC
		<i>Chlidonias hybrida</i>	AM	VP	Inv	LC
		<i>Chlidonias leucopterus</i>	P	VP	Inv	LC
	Laridés	<i>Chlidonias niger</i>	H	VP	Inv	LC
Pterocliiformes	Pteroclidés	<i>Pterocles orientalis</i>	Px	NS	G	LC
		<i>Columba livia</i>	TM	NS	G	LC
		<i>Columba palumbus</i>	ET	NS	G	LC
		<i>Streptopelia turtur</i>	ET	NM	G	LC
		<i>Streptopelia decaocto</i>	IA	NS	G	LC
Columbiformes	Columbidés	<i>Spilopelia senegalensis</i>	Eth	NS	G	LC
Cuculiformes	Cuculidés	<i>Cuculus canorus</i>	P	NM	Inv	LC
	Tytonidés	<i>Tyto alba</i>	C	NS	Cr	LC
		<i>Bubo ascalaphus</i>		NS	Cr	LC
		<i>Strix aluco</i>	P	NS	Cr	LC
		<i>Athene noctua</i>	TM	NS	Cr	LC
Strigiformes	Strigidés	<i>Asio flammeus</i>	H	VA	Cr	LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidés	<i>Caprimulgus europaeus</i>	P	NM	Inv	LC
		<i>Tachymarptis melba</i>	IA	NM	Inv	LC
		<i>Apus apus</i>	P	NM	Inv	LC
Apodiformes	Apodidés	<i>Apus pallidus</i>	M	NM	Inv	LC
Coraciiformes	Coraciidés	<i>Coracias garrulus</i>	ET	NM	Inv	LC

	Alcédinidés	<i>ALCedo atthis</i>	AM	NS	Cr	LC
	Méropidés	<i>Merops apiaster</i>	TM	NM	Inv	LC
Bucérotiformes	Upupidés	<i>Upupa epops</i>	AM	NS	Inv	LC
Piciformes	Pucidés	<i>Jynx torquilla</i>	P	NS	Inv	LC
		<i>Dendrocopos minor</i>	P	NS	Inv	LC
		<i>Picus vaillantii</i>		NS	Inv	LC
Falconiformes	Falconidés	<i>Falco naumanni</i>	TM	NM	Cr	LC
		<i>Falco tinnunculus</i>	AM	NS	Cr	LC
		<i>Falco vespertinus</i>	P	VP	Cr	Nt
		<i>Falco subbuteo</i>	P	VP	Cr	LC
		<i>Falco biarmicus</i>	Eth	NS	Cr	LC
		<i>Falco peregrinus</i>	C	NS	Cr	LC
		<i>Falco pelegrinoides</i>		NS	Cr	LC
Passériiformes	Laniidés	<i>Lanius meridionalis</i>	H	NS	Inv	LC
		<i>Lanius senator</i>	M	NM	Inv	LC
	Corvidés	<i>Garrulus glandarius</i>	P	NS	Pp	LC
		<i>Pica pica</i>	P	NS	Pp	LC
		<i>Corvus corax</i>	H	NS	Pp	LC
	Paridés	<i>Periparus ater</i>	P	NS	Inv	LC
		<i>Cyanistes teneriffae</i>	E	NS	Inv	LC
		<i>Parus major</i>	P	NS	Inv	LC
	Alaudidés	<i>Ammomanes deserti</i>		NS	G	LC
		<i>Lullula arborea</i>	E	NS	G	LC
		<i>Alauda arvensis</i>	P	NS	G	LC
		<i>Galerida theklae</i>	P	NS	G	LC
		<i>Galerida cristata</i>	P	NS	G	LC
		<i>Galerida macrorhyncha</i>	P	NS	G	LC
		<i>Calandrella brachydactyla</i>	TM	NM	G	LC
		<i>Melanocorypha calandra</i>	M	NS	G	LC
	<i>Alaudala rufescens</i>	TM	NS	G	LC	
	Pycnonotidés	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Eth	NS	Pp	LC
	Hirundinidés	<i>Riparia riparia</i>	H	VP	Inv	LC
		<i>Hirundo rustica</i>	H	NM	Inv	LC

		PX			
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Delichon urbicum</i>	P	NM	Inv	LC
Cettidés	<i>Cettia cetti</i>	TM	NS	Inv	LC
Phylloscopidés	<i>Phylloscopus trochilus</i>	P	VP	Inv	LC
	<i>Phylloscopus collybita</i>	P	HI	Inv	LC
	<i>Phylloscopus bonelli</i>	E	VP	Inv	LC
	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	E	VP	Inv	LC
Acrocephalidés	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	ET	NM	Inv	LC
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	ET	VP	Inv	LC
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	ET	NM	Inv	LC
	<i>Iduna pallida</i>	M	NM	Inv	LC
	<i>Hippolais polyglotta</i>	M	NM	Inv	LC
	<i>Hippolais icterina</i>	M	VP	Inv	LC
Cisticolidés	<i>Cisticola juncidis</i>	IA	NS	Inv	LC
Sylviidés	<i>Sylvia atricapilla</i>	E	NS	Inv	LC
	<i>Sylvia borin</i>	E	VP	Inv	LC
	<i>Sylvia communis</i>	ET	NM	Inv	LC
	<i>Sylvia undata</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Sylvia cantillans</i>	M	NM	Inv	LC
	<i>Sylvia deserticola</i>		NS	Inv	LC
	<i>Sylvia conspicillata</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Sylvia melanocephala</i>	TM	NS	Inv	LC
Troglodytidés	<i>Troglodytes troglodytes</i>	H	NS	Inv	LC
Sturnidés	<i>Sturnus vulgaris</i>	ET	HI	Inv	LC
Turdidés	<i>Turdus torquatus</i>	PM	HI	Pp	LC
	<i>Turdus merula</i>	P	NS	Pp	LC
	<i>Turdus pilaris</i>	S	VA	Pp	LC
	<i>Turdus iliacus</i>	S	HI	Inv	NT
	<i>Turdus philomelos</i>	E	HI	Inv	LC
	<i>Turdus viscivorus</i>	ET	NS	Pp	LC
Muscicapidés	<i>Cercotrichas galactotes</i>		NM	Inv	LC



	<i>Muscicapa striata</i>	ET	NM	Inv	LC
	<i>Erithacus rubecula</i>	E	HI	Inv	LC
	<i>Luscinia svecica</i>	P	HI	Inv	LC
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	E	NM	Inv	LC
	<i>Ficedula hypoleuca</i>	E	NM	Inv	LC
	<i>Ficedula albicollis</i>	E	VP	Inv	LC
		PX			
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	E	VP	Inv	LC
	<i>Phoenicurus moussieri</i>		NS	Inv	LC
		PX			
	<i>Monticola saxatilis</i>	M	NM	Inv	LC
		PX			
	<i>Monticola solitarius</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Saxicola rubetra</i>	E	VP	Inv	LC
	<i>Saxicola rubicola</i>	P	NS	Inv	LC
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	P	NM	Inv	LC
	<i>Oenanthe deserti</i>		NS	Inv	LC
	<i>Oenanthe hispanica</i>	M	NM	Inv	LC
	<i>Oenanthe moesta</i>		NS	Inv	LC
	<i>Oenanthe leucura</i>	M	NS	Inv	LC
	<i>Passer domesticus</i>	P	NS	G	LC
	<i>Passer hispaniolensis</i>	TM	NS	G	LC
	<i>P. hispaniolensis</i> * <i>P. domesticus</i>	P	NS	G	LC
Passéridés	<i>Petronia petronia</i>	Px	NS	G	LC
	<i>Motacilla flava</i>	P	NM	Inv	LC
	<i>Motacilla cinerea</i>	P	NS	Inv	LC
	<i>Motacilla alba</i>	P	HI	Inv	LC
	<i>Anthus campestris</i>	P	NM	Inv	LC
	<i>Anthus pratensis</i>	E	HI	Inv	Nt
	<i>Anthus trivialis</i>	ET	VP	Inv	LC
Motacillidés	<i>Anthus spinoletta</i>	P	HI	Inv	LC

		<i>Fringilla coelebs</i>	E	NS	G	LC
		<i>Bucanetes githagineus</i>		NS	G	LC
		<i>Chloris chloris</i>	ET	NS	G	LC
		<i>Linaria cannabina</i>	ET	NS	G	LC
		<i>Loxia curvirostra</i>	H	NS	G	LC
		<i>Carduelis carduelis</i>	ET	NS	G	LC
	Fringillidés	<i>Serinus serinus</i>	M	NS	G	LC
		<i>Emberiza calandra</i>	ET	NS	G	LC
		<i>Emberiza citrinella</i>	P	VA	G	LC
		<i>Emberiza cia</i>	P	NS	G	LC
		<i>Emberiza hortulana</i>	ET	VP	G	LC
		<i>Emberiza cirrus</i>	M	NS	G	LC
		<i>Emberiza sahari</i>		NS	G	LC
	Emberizidés	<i>Emberiza schoeniclus</i>	P	HI	G	LC
21	51	199				

#### Origines biogéographiques (O.B) :

Paléarctique : P / Européo Turkestanien : ET / Holarctique : H / Paléo xéro montagnard :PXM

Sibérien :S / Paléo montagnard : PM / Indo Africain :IA / Ancien monde : AM

Turkestan Méditerranéen : TM / Cosmopolite :C / Ethiopien : Eth / Sarmatique :Sa

Méditerranéen :M / Paléoxérique :Px / Européen :E / Arctique :A / : inconnue

#### Statuts phénologiques (S.P):

NM : Nicheur migrateur / NS : Nicheur sédentaire / VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant / VA : Visiteur accidentel

#### Statuts trophiques (S.T):

G : granivore / Cv : Carnivore / Pp : polyphage / Inv : Invertébrés / Cr : Charognard

(...) : à tendance.

#### Statut de conservation (SC)

LC : Préoccupation mineure, VU : Vulnérable, NT : Quasi menacée, EN : En danger.

La prospection et le suivi des espèces aviennes de la région de Bordj Bou Arréridj a montré la présence de 199 espèces qui se répartissent en 21 ordres et 100 familles (**Tab. 10 et 11**). L'ordre le plus dominant est celui de passériformes avec 19 familles soit 38% et 94 espèces soit 46,97%. Les Charadriiformes en deuxième position avec 6 familles et 29 espèces. En

troisième position, les Coraciiformes sont représentés par 3 familles et 3 espèces. les Accipitriformes sont représentés avec 2 famille 17 espèces. Les Péléciformes avec 2 famille et 9 espèces, les Anseriformes sont représentés 1 famille et 13 espèces, les Falconiformes avec une seule famille et 7 espèces, les Columbiformes avec une seule famille et 5 espèces. Les Piciformes, les Apodiformes et les Podicipédiformes sont représentés 1 famille et 3 espèces. L'ordre des Galliformes est représenté avec 1 famille et 2 espèces. Les Phoenicoptéridiformes, Ciconiiformes, Suliformes, Cuculiformes, Pteroclidiformes, Caprimulgiformes, Bucérotiformes interviennent avec 1 famille et 1 espèce (**Fig.22**).

**Tableau 11**– Répartition des espèces d'oiseaux récentes selon les ordres et les familles

Ordre	Famille	%	Espèces	%
Ansériformes	1	2	13	6,57
Galliformes	1	2	2	1,01
Podicipédiformes	1	2	3	1,52
Phoenicoptéridiformes	1	2	1	0,51
Ciconiiformes	1	2	1	0,51
Péléciformes	2	4	9	4,55
Suliformes	1	2	1	0,51
Accipitriformes	2	4	12	6,06
Gruiformes	2	4	4	2,02
Charadriiformes	6	12	29	14,65
Pteroclidiformes	1	2	1	0,51
Columbiformes	1	2	5	2,53
Cuculiformes	1	2	1	0,51
Strigiformes	2	4	5	2,53
Caprimulgiformes	1	2	1	0,51
Apodiformes	1	2	3	1,52
Coraciiformes	3	6	3	1,52
Bucérotiformes	1	2	1	0,51
Piciformes	1	2	3	1,52
Falconiformes	1	2	7	3,54
Passériformes	19	38	94	46,97
Total = 21	50	100	199	100,00

		
<i>Motacilla flava</i>	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Picus vaillantii</i>
		
<i>Phoenicurus moussieri</i>	<i>Parus ater</i>	<i>Regulus ignicapilla</i>
		
<i>Turdus pilaris</i>	<i>Pica mauritanica</i>	<i>Emberiza hortulana</i>
		
<i>Oenanthe leucura</i>	<i>Coracias garrulus</i>	<i>Sylvia conspicillata</i>
		
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	<i>Neophron percnopterus</i>	<i>Sylvia deserticola</i>

**Figure 22-** Différentes espèces d'oiseaux retrouvées dans la région de Bordj Bou Arréridj (photos originales BOULAOUAD et HARZALLAH ©)

### 3.1.2.2.-Origine biogéographique des espèces inventoriées dans la région de Bordj Bou Arréridj

Les oiseaux sont classés d'après leurs origines biogéographiques ou types faunistiques selon VOOUS (1960) dans le tableau ci dessous.

**Tableau 12** - Origine biogéographique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj

Type faunistique	Non passériformes	Passériformes	Totale	(%)
Ethiopien	2	1	3	1,51
Turkestando Méditerranéen	8	5	13	6,53
Méditerranéen	2	12	14	7,04
Paléo xéro montagnard	0	4	4	2,01
Indo Africain	8	1	9	4,52
Paléoxérique	3	1	4	2,01
Holarctique	9	6	15	7,54
Cosmopolite	9	0	9	4,52
Ancien monde	14	0	14	7,04
Paléo montagnard	0	1	1	0,50
Sibérien	2	2	4	2,01
Paléarctique	30	25	55	27,64
Européen	0	15	15	7,54
Européo Turkestanien	3	13	16	8,04
Arctique	7	0	7	3,52
Sarmatique	2	0	2	1,01
Inconnue	6	8	14	7,04
Total = 17	105	94	199	100,00

Les oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj appartiennent à 17 types faunistique parmi les 23 types nommés par VOOUS (1960). Le type faunistique paléarctique domine avec plus d'un quart de toutes les espèces recensées avec 55 espèces 27,64%. En deuxième rang, apparaissent le type faunistique Européo Turkestanien par 16 espèces (8,04%), alors que le type Européen et celui de Holarctique avec 15 espèces (**Tab.12**). Suivis par le type

Méditerranéen, Ancien monde et les type non déterminés (inconnue) avec 14 espèces. Le type Turkestando Méditerranéen est représenté par 13 espèces. Le reste des types faunistique sont représentés par moins de dix espèces.

### 3.1.2.3.-Statut phénologique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj

Les espèces aviennes inventoriées appartiennent à différentes catégories phénologiques qui sont inscrites dans le tableau ci dessous.

**Tableau 13** - Statuts phénologique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj

Statut phénologique	Nombre	(%)
HI	43	21,61
NM	35	17,59
NS	94	46,24
VA	3	1,51
VP	24	12,06
Total	199	100,00

#### Statuts phénologiques (S.P):

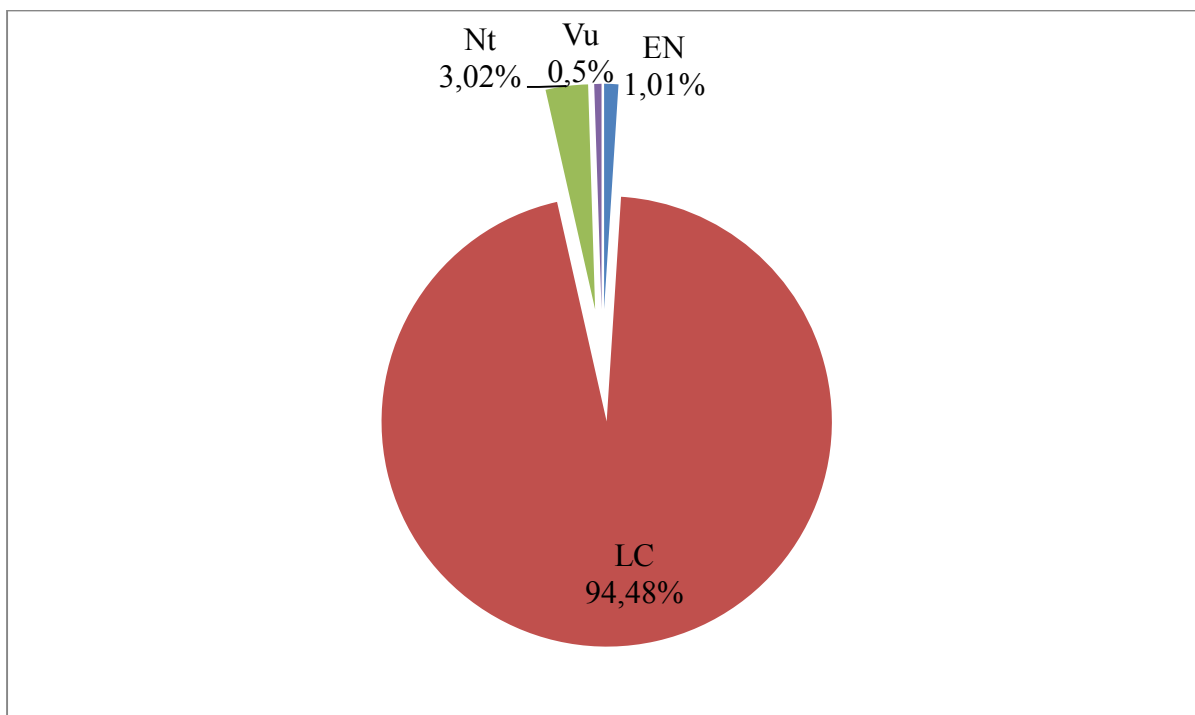
NM : Nicheur migrateur / NS : Nicheur sédentaire / VP: Visiteur de passage

HI: Hivernant / VA : Visiteur accidentel

Sur 199 espèces oiseaux dénombrées (**Tab. 13**), 94 espèces (46,24%) sont des nicheuses sédentaires. Les hivernants viennent en deuxième position avec 43 espèces (21,61%), suivi par les nicheurs migrateurs avec 35 espèces (17,59%) et pour les visiteurs de passage (24especies, 12,06%). Enfin les visiteurs accidentels sont faiblement représentés avec *Asio flammeus*, *Emberiza citrinella* et *Turdus pilaris*.

### 3.1.2.4.-Statuts de conservation des espèces aviennes trouvées dans la région d'étude.

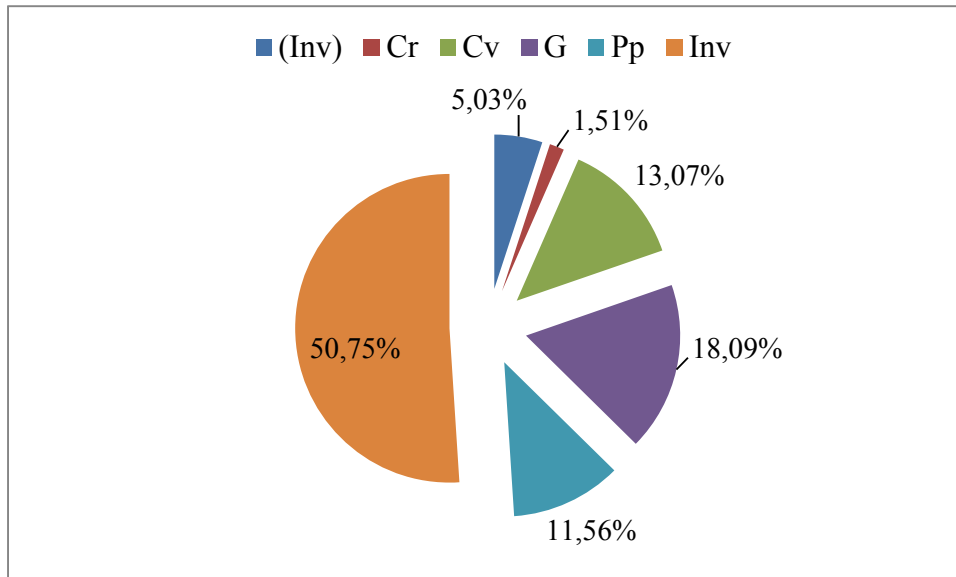
Sur les 199 espèces enregistrées dans la région de Bordj Bou Arréridj. Deux espèces soit de 1,01% du peuplement a un statut « En danger », c'est le cas de l'erismature à tête blanche et le vautour percnoptère, trois espèces sont classées « Quasi menacées » ; il s'agit du vanneau huppé, fuligule nyroca et de pipit farlouse, et une autre espèce soit de 0,5% du peuplement est classé « Vulnérable », il s'agit du Fuligule milouin. Les autres espèces classées «Préoccupation mineure» avec 94,48% (Fig. 23).



**Figure 23** - Pourcentage des espèces selon les catégories de la liste rouge de l'UICN (LC) Préoccupation mineure, (NT) Quasi menacée, (EN) En danger, (VU) Vulnérable.

### 3.1.2.5.- Statut trophique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj

L'analyse des peuplements révèle une dominance de la catégorie des oiseaux qui se nourrit les invertébrés avec 50,75% par rapport aux autres catégories (Fig. 24). Et ils sont suivis par les oiseaux granivores avec 18,09%. Les oiseaux carnivores en troisième position avec 13,07%, suivi par les oiseaux polyphages avec 11,56%. Les autres catégories interviennent avec des pourcentages faibles ( $1,52\% \leq A.R\% \leq 5,05\%$ ).



**Figure 24** - Statut trophique des oiseaux de la région de Bordj Bou Arréridj.

**Statuts trophiques (S.T):**G : granivore / Cv : Carnivore / Pp : polyphage / Inv : Invertébrés / Cr : Charognard / (...) : à tendance.

### 3.1.2.6.- Analyse factorielle des correspondances des espèces insectivores inventoriées dans différentes stations de la région de Bordj Bou Arréridj

L'analyse factorielle de correspondance (A.F.C) est appliquée aux oiseaux insectivores dans la région de Bordj Bou Arréridj, en tenant compte de leurs fréquences dans les différentes stations. Cette méthode statistique permet de mettre en évidence certains mécanismes déterminant la répartition spatiale des espèces en fonction des axes (F1 ; F2). L'analyse est réalisée grâce au logiciel Xlstat 2015 et chaque espèce est numérotée ainsi que le code pour chaque espèce est donné dans Annexe2.

La contribution à l'inertie totale des espèces enregistrées dans la station d'étude est égale à 42,29 % pour la construction de l'axe 1 et à 37,02 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 79,32 %. En conséquence, le plan formé par les axes 1 et 2 contient toute l'information et il suffit pour exploiter les résultats.

La contribution des stations à la formation des axes F1 et F2 est la suivante :

Axe F1 : la station de la forêt contribue le plus à la formation de cet axe avec 55,6 %, suivie par la saison de la roselière avec 38,9 %. Suivie par la station du plan d'eau et celle de milieu ouvert avec 5,4% et 0,01% respectivement.

Axe F2 : La station de milieu ouvert contribue le plus à la formation de cet axe avec 60,6 %, suivie par la station de la roselière avec 21,7 %, ensuite la station de la forêt avec 12,8% et



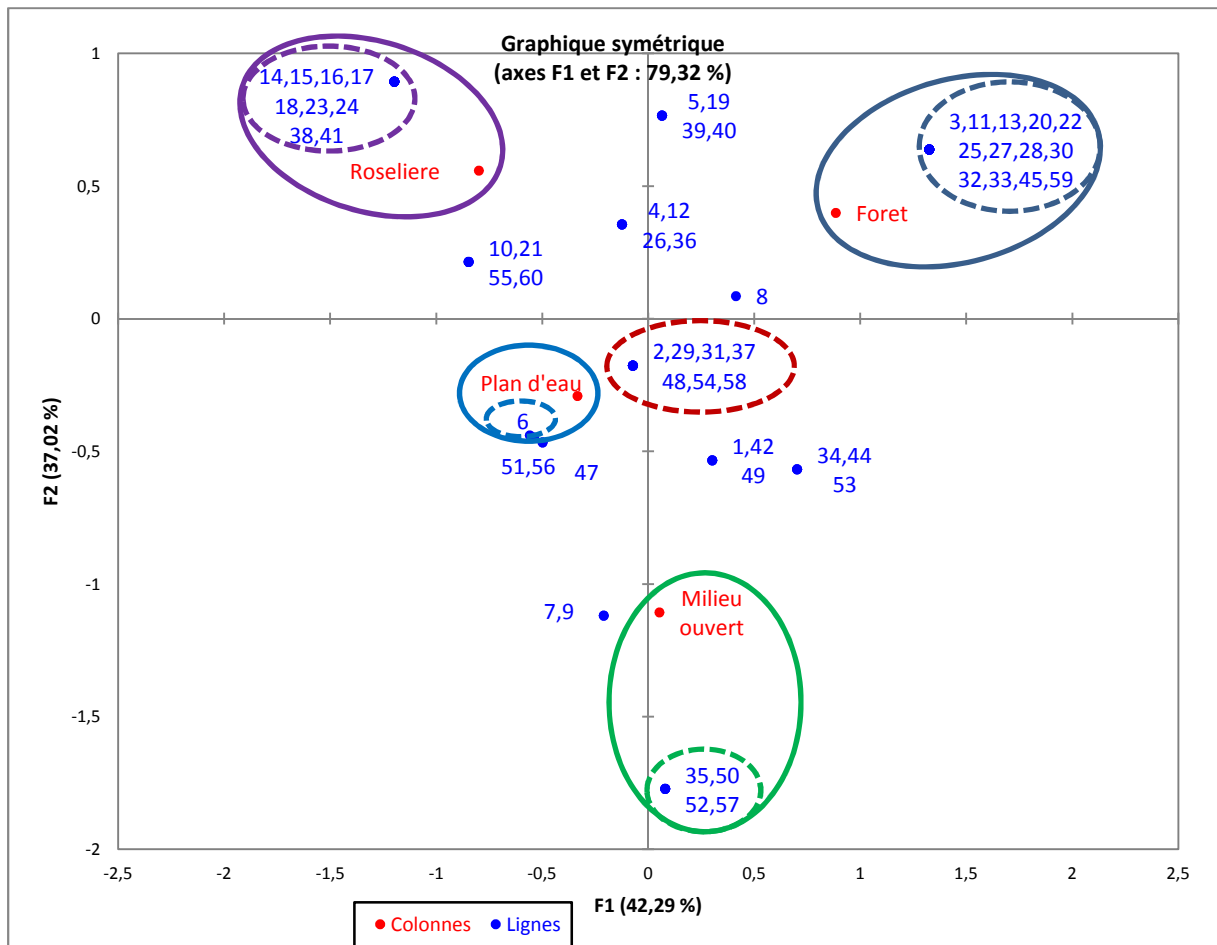
celle du plan d'eau avec 4,8%

La représentation graphique des axes F1 et F2 fait apparaître que les quatre stations d'étude se répartissent dans quatre quadrants différents (Fig.25 , Annexe 3). Le quadrant 1 renferme la forêt. Le deuxième quadrant contient le milieu ouvert. Dans le troisième quadrant on trouve le plan d'eau et le quatrième quadrant on trouve la roselière. Ce qui implique que les espèces des oiseaux insectivores existant dans la région de Bordj Bou Arreridj sont différentes au cours des quatre stations.

Au total de 60 espèces d'oiseaux insectivores de l'ordre des passériformes inventoriées dans les quatre stations de la région de Bordj Bou Arreridj. Il est à constater que la roselière renferme le grand nombre d'espèce avec 26, suivi par le milieu ouvert avec 21 espèces, puis le milieu forestier avec 27 espèces alors que celle du plan d'eau ne comporte que 26 espèces.

Le groupement A se rapproche de l'intersection des deux axes, il contient les espèces omniprésentes (7 espèces) qui sont présentes dans les différentes stations comme *Lanius senator*, *Sturnus vulgaris*, *Sylvia melanocephala*, *Erithacus rubecula* et *Saxicola rubicola*

Le groupement B comporte les espèces qui se trouvent dans la roselière seulement, ce sont *Phylloscopus sibilatrix*, *Acrocephalus arundinaceus* *Acrocephalus schoenobaenus*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Sylvia borin*, *Luscinia svecica* et *Ficedula albicollis*. Le groupement C comporte les espèces qui se trouvent dans le milieu forestier, il s'agit de *Hippolais icterina*, *Troglodytes troglodytes*, *Sylvia deserticola*, *Sylvia conspicillata*, *Monticola saxatilis* et *Monticola solitarius*. Les espèces qui forment le groupement D sont celles qui sont trouvées uniquement dans le milieu ouvert telles que *Delichon urbicum*, *Cercotrichas galactotes*, *Oenanthe deserti* et *Anthus campestris*. Une seule espèce remarquée autour du plan d'eau, il s'agit de *Riparia riparia*.



**Figure 25** - La carte factorielle de correspondance appliquée aux espèces insectivores inventoriées par station dans la région de Bordj Bou Arreridj.

### 3.2.- Etude de l'écologie trophique et la biométrie des nids du grimpereau des jardins et de la rousserolle effarvate

Les résultats sur la disponibilité et du régime alimentaire des espèces précédemment notés sont ci-dessous.

#### 3.2.1.- Les résultats sur l'écologie trophique et la nidification de la rousserolle effarvate

Les résultats présentés sont ceux du régime alimentaire et la biométrie des nids de la rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus*.

##### 3.2.1.1.- Etude de la disponibilité alimentaire de la rousserolle effarvate en utilisant les pièges trappes

Les effectifs et les fréquences centésimales des espèces d'invertébrés capturées aux abords du marais de Réghaïa à l'aide des pots Barber sont notés dans le tableau ci dessous.

**Tableau 14-** Les espèces piégées par les pots Barber aux abords du marais de Réghaïa

Classes	Ordres	Familles	Espèce	N.A	A.R. %
Clitellata	Oligochaeta O. ind.	Oligochaeta F. ind.	Oligochaeta sp. indet.	1	0,11
Arachnida	Aranea	Lycosidae	Lycosidae sp. ind.	2	0,22
		Salticidae	Salticidae sp. ind.	3	0,33
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. ind.	2	0,22
	Pseudoscorpionidae	Chthoniidae	<i>Chthonius</i> sp	1	0,11
		Neobisiidae	<i>Obisium</i> sp.	1	0,11
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp. Ind	2	0,22
		Ricinuleida	Ricinuleida sp. ind.	12	1,31
	Sarcoptiformes	Schelorbitidae	<i>Schelorbitates</i> sp	20	2,18
	Oribatida	Euzetidae	<i>Euzetes globulus</i>	303	33,08
		Oribatidae	<i>oribates</i> sp	7	0,76
		Camisiidae	Camisiidae sp ind	2	0,22
Gamasida	Gamasiidae	Gamasiidae sp ind	5	0,55	

	Acari O ind	Acari F ind	Acari sp ind	2	0,22	
	Trombidiformes	Trombidiidae	Trombidiidae sp ind	15	1,64	
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp ind	7	0,76	
		Tylidae	<i>Tylos</i> sp	4	0,44	
Myriapoda	Diplopoda	Polydesmidae	<i>Polydesmus</i> sp	4	0,44	
	Julida	Iulidae	<i>Iulus</i> sp	10	1,09	
Collembola	Sminthuridae	Sminthuridae	Sminthuridae sp ind	32	3,49	
	Poduromorpha	Neanuridae	Neanuridae sp ind	1	0,11	
	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp ind	15	1,64	
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Sciobia umbraculatus</i>	6	0,66	
		Acrididae	<i>Pezotettix georanii</i>	1	0,11	
	Homoptera	Aphidae	Aphidae sp ind	16	1,75	
		Jassidae	jassidae sp ind	2	0,22	
	Heteroptera	Pentatomidae	<i>Sehirus</i> sp	1	0,11	
	Coleoptera	Coleoptera	Ptinidae	<i>Ptinus</i> sp	1	0,11
			Ptilinidae	Ptilinidae sp ind	1	0,11
			Curculionidae	<i>Baris</i> sp	1	0,11
				<i>Apion</i> sp	1	0,11
			Meloidae	Meloidae sp ind	2	0,22
			Lampyridae	<i>Lampyrus noctiluca</i>	1	0,11
			Coleoptera F ind	Coleoptera sp ind	4	0,44
			Anthicidae	<i>Anthicus rodriguesi</i>	2	0,22
			Carabidae	<i>Bembidium</i> sp	1	0,11
				<i>Eucarabus faminii</i>	1	0,11
			Chrysomelidae	<i>Podagrica</i> sp	1	0,11
				<i>Chaetocnema</i> sp	1	0,11
			Histeridae	Histeridae sp ind	1	0,11
			Staphylinidae	<i>Micropeplus staphylinoides</i>	1	0,11
				<i>Micropeplus</i> sp	1	0,11
				<i>Oxytelus</i> sp	3	0,33
				Staphylinidae sp ind	3	0,33
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor barbarus</i>	57	6,22	

		<i>Aphaenogaster depilis</i>	57	6,22
		<i>Pheidolle pallidula</i>	223	24,34
		<i>Crematogaster scutellarus</i>	3	0,33
		<i>Crematogaster sp</i>	1	0,11
		<i>Crematogaster aubatii</i>	1	0,11
		<i>Temnothorax sp</i>	1	0,11
		<i>Monomorium sp</i>	6	0,66
		<i>Leptothorax interruptus</i>	2	0,22
		<i>Leptothorax fuentei</i>	1	0,11
		<i>Leptothorax sp</i>	3	0,33
		<i>Aphaenogaster testata pilosa</i>	1	0,11
		<i>Tetramorium biskrensis</i>	8	0,87
		<i>Componotus picens</i>	1	0,11
		<i>Plagiolepis barbara</i>	3	0,33
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	6	0,66
		<i>Componotus barbaricus xantomilas</i>	9	0,98
	Aphelinidae	Aphelinidae sp ind	2	0,22
	Bethylidae	Bethylidae sp ind	1	0,11
	mutillidae F ind	Mutillidae sp ind	1	0,11
Lepidoptera	Lepidoptera F ind	Lepidoptera sp	1	0,11
Diptera	Chironomidae	Chironomidae sp1	3	0,33
		Chironomidae sp2	1	0,11
	Anthomyiidae	Anthomyiinae sp ind	1	0,11
	Tipulidae	<i>Tipula sp</i>	6	0,66
	Nematocera	Nematocera sp ind	5	0,55
	Sciaridae	<i>Sciara sp</i>	1	0,11
	Muscidae	Muscinae sp ind	1	0,11
		muscidae sp ind	3	0,33
	Bombyliidae	<i>Leptocera curveniris</i>	1	0,11
	Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp ind	1	0,11

		Stratiomyidae	Stratiomyidae sp ind	1	0,11
			<i>Chorisops tibialis</i>	1	0,11
Total = 6	22	52	77	916	100
Shannon H'					2,53 bits
Equitabilité (E)					0,58

Ni : nombre ;AR% : abondance relative.

77 espèces ont été observées aux abords du marais de Réghaïa durant la période d'étude. Le nombre d'individus est de 916 réparti entre 52 familles. Les espèces déterminées appartiennent à 6 classes, les Insecta sont les plus fréquents (A.R.% = 50,76 %), suivi par les Arachnida (A.R.% = 41,16 %) et par les Collembola (A.R.% = 5,24 %). Les autres classes sont faiblement représentées. Au sein des Insecta, les Hymenoptera occupent le premier rang (A.R.% = 83,23 %) suivi bien après par les Coleoptera (A.R.% = 5,59 %) et les Diptera (A.R.% = 5,38). Les abondances relatives des autres ordres sont basses ( $0,22 \% < A.R. \% < 3,87 \%$ ). L'espèce la plus fréquente est *Euzetes globulus* (A.R.% = 33,08 %) suivi par *Pheidole pallidula* (A.R.% = 24,34 %). Les abondances relatives des autres espèces demeurent faibles ( $0,1 \% < A.R. \% < 4,7 \%$ ). La valeur de l'indice de diversité de Shannon est de 2,52 bits. Pour ce qui est de l'équitabilité, la valeur est de (E=0,58). Les effectifs des espèces ont tendance à être en équilibre entre eux (**Tab.14**).

### 3.2.1.2.-Les résultats sur le régime alimentaire la rousserolle effarvate

Les résultats sur le régime alimentaire de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa sont analysés par des indices écologiques de composition et de structure et par d'autres indices tels que la classe de taille, la biomasse relative et l'indice l'ivlev.

#### 3.2.1.2.1.- Exploitation des espèces-proies de la rousserolle effarvate par les indices écologiques de composition

Les richesses totales et moyennes par saison sont exposées, ensuite un les abondances relatives et les fréquences d'occurrences des espèces-proies consommées par la rousserolle effarvate seront aussi exposées.

### 3.2.1.2.1.1.- Les richesses totales et moyennes

Les richesses totales et moyennes appliquées aux espèces-proies consommées chaque saison sont mentionnées dans le tableau 15.

**Tableau 15**– Valeurs des richesses totales et moyennes par saison des espèces-proies de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaia.

	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Total
S	31	31	25	10	55
Sm	24,25				

**S : richesse totales / Sm : richesse moyennes.**

La richesse des espèces ingérées par la rousserolle effarvate aux abords du Marais de Réghaia oscille entre 10 espèces en été et 31 espèces en automne et en hiver (**Tab. 15**). Il est à rappeler que pendant la saison estivale, la faible richesse est due au nombre des fientes examinées durant cette saison. D'une manière générale la richesse totale pour toutes les fientes analysées atteint 55 espèces. La richesse moyenne est égale à 24,25 espèces.

### 3.2.1.2.1.2.-Abondance relative des espèces ingérées par *Acrocephalus scirpaceus*

Les résultats concernant les fréquences centésimales appliquées aux classes retrouvées dans le régime alimentaire d'*Acrocephalus scirpaceus* sont placés dans le tableau suivant.

**Tableau 16**- Liste des espèces ingérées par *Acrocephalus scirpaceus* aux abords du marais de Réghaïa

Classes	Ordres	Familles	Especes	N	n%
Arachnida	Arachnidae	Araneae F.ind	Araneae sp. ind.	11	6,08
		Salticidae	Salticidae sp. ind.	1	0,55
		Acari F.ind	Acari sp. ind.	1	0,55
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind.	4	2,21

Diplopoda	Julida	Iulidae	<i>Iulus</i> sp.	2	1,10
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	1	0,55
			<i>Trigonidium cicindeloides</i>	2	1,10
		Acricidae	Acricidae sp. ind.	6	3,31
	Blattodea	Blattodea F. ind.	Blattodea sp. ind.	1	0,55
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.	1	0,55
		Pentatomidae	Pentatomidae sp. ind.	2	1,10
			<i>Nezara viridula</i>	1	0,55
		Coreidae	Coreidae sp. ind.	1	0,55
	Heteroptera F. ind.	Heteroptera sp. ind.	10	5,52	
	Homoptera	Typhlocybidae	Typhlocybidae sp. ind.	1	0,55
		Homoptera	Homoptera sp. ind.	3	1,66
		Jassidae	Jassidae sp. ind.	14	7,73
	Coleoptera	Coleoptera F.ind	Coleoptera sp1. Ind.	14	7,73
			Coleoptera Sp2. Ind	4	2,21
			Coleoptera Sp3. Ind	1	0,55
		Anthicidae	Anthicidae sp. ind.	2	1,10
		Chrysomelidae	<i>Apthona</i> sp.	1	0,55
		Curculionidae	<i>Sitona</i> sp.	1	0,55
		Coccinellidae	Coccinellidae sp. ind.	1	0,55
		Buprestidae	Buprestidae sp. ind.	2	1,10
			<i>Anthaxia</i> sp.	1	0,55
	Formicidae	Formicidae sp1. ind.	6	3,31	
		Formicidae sp2. ind.	3	1,66	
<i>Plagiolepis barbara</i>		2	1,10		
<i>Tetramorium</i> sp.		1	0,55		
<i>Tapinoma nigerrimum</i>		1	0,55		
<i>Tapinoma</i> sp.		2	1,10		
<i>Pheidole pallidula</i>		6	3,31		
<i>Tetramorium biskrens</i>		8	4,42		
<i>Messor barbarus</i>		5	2,76		
<i>Componotus picens</i>		1	0,55		



		<i>Aphaenogaster</i> sp.	1	0,55
		<i>Aphaenogaster depilis</i>	1	0,55
	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	4	2,21
	Apoidae	Apoidae sp. ind.	8	4,42
	Aphelinidae	Aphelinidae sp. ind.	3	1,66
	Chalcidae	Chalcidae sp. ind.	2	1,10
	F. ind.	Sp 1. ind.	5	2,76
	F. ind.	Sp 2. ind.	1	0,55
Lepidoptera	Tineidae	Tineidae sp. ind.	1	0,55
	Noctuellidae	Noctuellidae sp. ind.	1	0,55
	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	7	3,87
Diptera	Cyclorrapha F.ind.	Cyclorrapha sp. ind.	4	2,21
	Diptera F.ind	Diptera sp .ind.	1	0,55
	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	2	1,10
	Brachycera F. ind.	Brachycera sp. ind.	4	2,21
	Psychodidae	Psychodidae sp.ind.	1	0,55
	Hyppoboscidae	Hyppoboscidae sp. ind.	1	0,55
	Nematocera F.ind.	Nematocera sp.ind.	7	3,87
Plante	Plante	-	3	1,66
Total 4	12	-	181	100,00

L'analyse des fientes de la rousserolle effarvate mis en relief 181 individus repartis sur 55 espèces, 38 familles, 11 ordres, 4 classes (**Tab. 16 et 17**). Les insectes constituent la classe la plus consommée avec un taux de (n=159 individus, 87.85%). Ils sont suivis de loin par les arachnides (n=13 individus, 7.18%), Les autres classes sont faiblement représentées dans les fientes (1.66% <AR% <2 , 21%). L'ordre le plus abondant dans le régime alimentaire d'*Acrocephalus scirpcaeus* est celui des Hymenoptera avec 60 individus (A.R.= 33,15%), suivi par Coleoptera avec 27 individus (A.R.= 14,92 %), les Diptera avec 20 individus (A.R.= 11,05%), les Homoptera en quatrième position avec 18 individus (A.R.= 9.94%), les Heteroptera avec 15 individus (A.R.= 8,29%). Les autres ordres sont peu représentés (0,55 % ≤ A.R. % ≤ 7,18 %). Les espèces appartenant au régime alimentaire de la rousserolle effarvate sont signalées avec des abondances relatives qui varient entre 0,55 et 7,73 %.(Tab. 20). L'abondance relative la plus élevée est celles du Coleoptera sp1.ind et Jassidae sp. ind.

(A.R. % = 7,73 %) suivie par Araneae sp ind avec (A.R. % = 6,08 %) en troisième position on trouve Heteroptera sp. ind. (A.R. % = 5,52 %).

**Tableau 17**-Abondances relatives des classes et des ordres renfermant les espèces proies présentes dans les fientes d'*Acrocephalus scirpaceus*.

Classes	Ordres	N	n%
Arachnida	Arachnidae	13	7,18
Crustacea	Isopoda	4	2,21
Diplopoda	Julida	2	1,10
Insecta	Orthoptera	9	4,97
	Blattodea	1	0,55
	Heteroptera	15	8,29
	Homoptera	18	9,94
	Coleoptera	27	14,92
	Hymenoptera	60	33,15
	Lepidoptera	9	4,97
	Diptera	20	11,05
Plants	Plants	3	1,66
<b>Total= 4</b>	<b>12</b>	<b>181</b>	<b>100,00</b>

### 3.2.1.2.1.3.-Fréquences d'occurrence et constance des espèces ingérées par *Acrocephalus scirpaceus*

Les nombres d'apparitions des espèces ingérées par la rousserolle effarvatte et les fréquences d'occurrence correspondantes sont installés dans le tableau 18.

**Tableau 18** - Fréquence d'occurrence (F.O) et constances des espèces proies de la rousserolle effarvatte.

Espèce	F.O	Espèce	F.O
Araneae sp. ind.	60	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	10
Salticidae sp. ind.	10	<i>Tapinoma</i> sp.	20

Acari sp. ind.	10	Formicidae sp1. ind.	40
Oniscidae sp. ind.	30	Formicidae sp2. ind.	30
<i>Iulus</i> sp.	20	<i>Pheidole pallidula</i>	30
Gryllidae sp. ind.	10	<i>Tetramorium biskrens</i>	20
<i>Trigonidium cicindeloides</i>	20	<i>Messor barbarus</i>	20
Acricidae sp. ind.	30	<i>Componotus picens</i>	10
Blattodea sp. ind.	10	<i>Aphaenogaster</i> sp.	10
Capsidae sp. ind.	10	<i>Aphaenogaster depilis</i>	10
Pentatomidae sp. ind.	20	Ichneumonidae sp. ind.	20
<i>Nezara viridula</i>	10	Apoidae sp. ind.	10
Coreidae sp. ind.	10	Hymenoptera sp1. ind.	20
Heteroptera sp. ind.	70	Hymenoptera sp2. ind.	10
Typhlocybidae sp. ind.	10	Aphelinidae sp. ind.	30
Homoptera sp. ind.	20	Chalcidae sp. ind.	20
Jassidae sp. ind.	50	Tineidae sp. ind.	10
Coleoptera sp1. Ind.	100	Noctuellidae sp. ind.	10
Coleoptera Sp2. Ind	40	Lepidoptera sp. ind.	50
Coleoptera Sp3. Ind	10	Cyclorrapha sp. ind.	30
Anthicidae sp. ind.	20	Diptera sp .ind.	10
<i>Aphthona</i> sp.	10	<i>Lucilia</i> sp.	20
<i>Sitona</i> sp.	10	Brachycera sp. ind.	30
Coccinellidae sp. ind.	10	Psychodidae sp.ind.	10
Buprestidae sp. ind.	20	Hyppoboscidae sp. ind.	10
<i>Anthaxia</i> sp.	10	Nematocera sp.ind.	40
<i>Plagiolepis barbara</i>	20	Plante	30
<i>Tetramorium</i> sp.	10		

L'utilisation de l'indice de Sturge a permis d'avoir les nombres de classes de constance, soit 8 avec un intervalle de 12,5%, ces classes sont comme suit :

Les espèces appartenant à l'intervalle  $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,5\%$  sont rares. Cette classe est la plus nombreuse avec 25 espèces, parmi lesquelles Hyppoboscidae sp. ind. *Anthaxia* sp et Tineidae sp. ind. Les especes se trouvant entre  $12,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 25\%$  sont accidentelles, 14 espèces, parmi lesquelles il est possible de citer *Plagiolepis barbara*, Anthicidae sp. ind. et

Homoptera sp. ind. Celles correspondant à  $25 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,5\%$  regroupe les espèces accessoires, c'est le cas de Cyclorapha sp. ind., Aphelinidae sp. ind. et Acricidae sp. ind. Celles se situant entre  $37,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 50\%$  sont des espèces peu régulières. Une seule espèce Araneae sp. ind. possède une fréquence appartient à l'intervalle  $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 62,5\%$ , ce dernier renferme les espèces régulières. Une seule espèce fait partie des espèces très régulières correspondantes à  $62,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 75\%$ , le cas de Heteroptera sp. ind. Celles appartenant à  $87,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$  sont des espèces omniprésentes comme Coleoptera sp1. Ind (**Tab.18**).

### 3.2.1.2.2.-Traitement des espèces ingérées par *Acrocephalus scirpaceus* par des indices écologiques de structure

Les résultats concernant l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ), la diversité maximale ( $H'_{\max}$ ) et l'équitabilité de la rousserolle effarvate sont notés dans le tableau 19.

**Tableau 19** - Diversité de Shannon et équitabilité des espèces consommées par la rousserolle effarvate

Indice	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Total
$H'$	3,11	3,2	3,01	1,95	3,72
$H_{\max}$	3,46	3,44	3,20	2,32	4,04
E	0,9	0,93	0,94	0,84	0,92

Il est à mentionner que les valeurs saisonnières de l'indice de la diversité de Shannon ( $H'$ ) de la rousserolle effarvate oscillent entre 1,95 et 3,2 bits (**Tab. 19**). Pour l'ensemble des fientes analysées la diversité est égale à 3,72 bits. La valeur la plus élevée est signalée en automne avec ( $H' = 3,28$  bits) et la plus basse est durant l'été avec ( $H' = 1,95$  bits). Les valeurs de l'équitabilité proche de 1 ce qui implique que les espèces ingérées par la rousserolle effarvate ont tendance à être équilibré entre elles.

### 3.2.1.2.3.-Exploitation des résultats sur les espèces-proies de la rousserolle effarvate par d'autres indices

Les indices utilisés pour le traitement des résultats sont la classe de taille, la biomasse et l'indice de sélection d'Ivlev.

### 3.2.1.2.3.1.-Tailles des proies notées dans le régime alimentaire de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa

Les classes de tailles des espèces-proies ingérées par la rousserolle effarvate, sont exploitées enregistrées dans le tableau 20.

**Tableau 20** - Effectifs et abondances relatives des proies de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa en fonction des classes de tailles.

Classe	Etendu (mm)	Nombre	Pourcentage
1	[2-3,42]	65	36,52
2	[3,42-4,83]	33	18,54
3	[4,83-6,24]	50	28,09
4	[6,24-7,65]	16	8,99
5	[7,65-9,06]	7	3,93
6	[9,06-10,47]	3	1,69
7	[10,47-11,88]	3	1,69
9	[13,9-14]	1	0,56
Total	8	178	100,00

Les espèces proies consommées, mesure entre 2 et 14 mm, la taille moyenne des espèces-proies par fiente est de 4,69 mm  $\pm$ 0,16.

D'après la règle de Sturge (SCHERRER, 1984), 9 classes de tailles ont été définies avec un intervalle de longueur de 1,42 cm. La classe des proies dominante est celle de [2-3,42mm] qui intervient avec 65 individus (36,52%), suivi par la classe des proies mesurent entre [4,83-6,24mm] avec 50 individus (28,09%), la classe des espèces proies mesure [3,42-4,83mm] avec 33 individus (18,54%). 97,08% des espèces ingérées possèdent une taille inférieure ou égale à 7 mm, représentés par Jassidae sp1. , Formicidae sp et Aranea sp ind.

### 3.2.1.2.3.2.-Biomasse relative des espèces ingérées par *Acrocephalus scirpaceus* aux abords du marais de Réghaia

Les valeurs de la biomasse relative des espèces-proies consommées par *Acrocephalus scirpaceus* aux abords du marais de Réghaia sont représentées dans le tableau 21.

**Tableau 21-** Biomasses relatives exprimées en pourcentage des espèces-proies consommées par *Acrocephalus scirpaceus*

Classes	Biomasse des classes (%)	Ordres	Biomasse des ordres (%)
Arachnida	4,46	Arachnidae	4,46
Crustacea	0,27	Isopoda	0,27
Diplopoda	2,06	Julida	2,06
Insecta	93,21	Orthoptera	29,71
		Blattodea	1,21
		Heteroptera	3,03
		Homoptera	10,55
		Coleoptera	31,30
		Hymenoptera	7,21
		Lepidoptera	4,73
		Diptera	5,46
Plants	-	Plants	-
<b>Total= 4</b>	<b>100,00</b>	<b>12</b>	<b>100,00</b>

Il est à noter que la classe des Insecta est les mieux représenté en biomasse relative avec 93,21 %, suivi par Arachnida avec 4,46% et la biomasse des autres classes ne dépasse pas 2,06%. Concernant les ordres, la valeur la plus élevée est celle des Coleoptera avec (31,30 %), suivi par les Orthoptera avec (29,71%), les Homoptera en 4eme rang avec (10,55%) et les Hymenoptera avec 7,21%. Les biomasses des autres ordres consommées sont faibles (0,27 % <B %<5,46%) (Tab.21).

**3.2.1.2.3.3.-Indices de sélection d'ivlev des espèces-proies ingérées par  
*Acrocephalus Scirpaceus* aux abords du marais de Réghaia.**

Pour mieux connaître la relation qui existe entre les abondances des espèces-proies consommées par *Acrocephalus scirpaceus* et celles des espèces-proies capturées avec les pots Barber, nous avons utilisé l'indice de sélection ou l'indice d'Ivlev qui a donné des informations sur la sélection des espèces-proies d'*Acrocephalus scirpaceus*. Les résultats sur la sélection des proies sont mentionnés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 22-** Valeurs de l'indice d'Ivlev appliqué aux espèces-proies consommées par *Acrocephalus scirpaceus* et aux espèces d'invertébrés inventoriées par les pots Barber

Familles	A.R.D. %	A.R.R. %	Li	Familles	A.R.D %	A.R.R. %	Li
Oligochaeta F. indet.	0,11	0	-1	Coccinellidae	0	0,56	1
Araneae F.ind	0	6,18	1	Meloidae	0,22	0	-1
Lycosidae	0,22	0	-1	Lampyridae	0,11	0	-1
Salticidae	0,33	0,56	0,26	coleoptera F ind	0,44	10,67	0,92
Gnaphosidae	0,22	0	-1	Anthicidae	0,22	1,12	0,68
Chthoniidae	0,11	0	-1	Carabidae	0,22	0	-1
Neobisiidae	0,11	0	-1	Chrysomelidae	0,22	0,56	0,44
Phalangidae	0,22	0	-1	Histeridae	0,11	0	-1
Ricinuleida sp. indet.	1,31	0	-1	Staphylinidae	0,87	0	-1
Scheloribatidae	2,18	0	-1	Formicidae	41,50	20,79	-0,33
Euzetidae	33,01	0	-1	Ichneumonidae	0	2,25	1
Oribatidae	0,76	0	-1	Apoidae	0	4,49	1
Acari F ind	0,22	0,56	0,44	HymenopteraF.ind	0	2,81	1
Gamasiidae	0,54	0	-1	Hymenoptera F.ind	0	0,56	1
Camisiidae	0,22	0	-1	Chalcidae	0	1,12	1
Trombidiidae	1,63	0	-1	Tineidae	0	0,56	1
Oniscidae	0,76	2,25	0,49	Aphelinidae	0,22	1,12	0,68
Tylidae	0,44	0	-1	Bethylidae	0,11	0	-1

Polydesmidae	0,44	0	-1	mutillidae F ind	0,11	0	-1
Iulidae	1,09	1,12	0,02	Tineidae	0	0,56	1
Sminthuridae	3,49	0	-1	lepidoptera F ind	0,11	3,93	0,95
Neanuridae	0,11	0	-1	Noctuellidae	0	0,56	1
Entomobryidae	1,63	0	-1	Chironomidae	0,44	0	-1
Gryllidae	0,65	1,69	0,44	Anthomyiidae	0,11	0	-1
Acrididae	0,11	3,37	0,94	Tipulidae	0,65	0	-1
Blattodea F.ind	0	0,56	1	Nematocera	0,54	3,93	0,76
Aphidae	1,74	0	-1	Sciaridae	0,11	0	-1
Capsidae	0	0,56	1	Muscidae	0,44	0	-1
Jassidae	0,22	0	-1	muscidae	0,44	0	-1
Pentatomidae	0,11	1,69	0,88	Bombyliidae	0,11	0	-1
Coreidae	0	0,56	1	Cecidomyidae	0,11	0	-1
Heteroptera	0	5,62	1	Stratiomyidae	0,22	0	-1
Typhlocybidae	0	0,56	1	Cyclorapha F.ind	0	2,25	1
Homoptera	0	1,69	1	Diptera F.ind	0	0,56	1
Jassidae	0	7,87	1	Calliphoridae	0	1,12	1
Buprestidae	0	1,69	1	Brachycera F.ind	0	2,25	1
Ptinidae	0,11	0	-1	Psychodidae	0	0,56	1
Ptilinidae	0,11	0	-1	Hyppoboscidae	0	0,56	1
Curculionidae	0,22	0,56	0,44				

A.R.D. % : Abondances relatives des espèces proies potentielles piégées dans les pots Barber

A.R.R. % : Abondances relatives des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire d'*Acrocephalus scirpaceus* ; li : Valeurs de l'indice d'ivlev

Les familles trouvées dans les pots Barber mais absentes dans le menu trophique d'*Acrocephalus scirpaceus* sont notées avec des valeurs de sélection négatives (-1). Ces familles sont représentées par 38 familles, nous citons à titre d'exemple Mutillidae, Muscidae, Aphidae, Sminthuridae et Staphylinidae (Tab.24). Les familles capturées par la rousserolle effarvate mais qui n'ont pas été capturées sur le terrain parce qu'elles sont rares, correspondent à 22 familles avec des valeurs positives (+1), telles que Calliphoridae, Ichneumonidae, Tineidae et Hyppoboscidae, Les valeurs positives situées entre 0 et 1 sont celles des familles-proies ingérées par la rousserolle effarvate, elles possèdent une fréquence



de présence faible sur terrain. Quant aux valeurs négatives allant de -1 à 0, elles correspondent aux familles dont les fréquences de les trouvés sur terrain sont plus élevées que celles qui trouve dans le régime alimentaire de la rousserolle effarvate (**Tab. 22**).

### 3.2.1.3.-Résultats sur la biométrie des nids de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa

Les paramètres concernant l'emplacement des nids, leurs hauteurs par rapport au sol et leurs dimensions sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 23-** Biométrie des nids de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Reghaia.

N° nids	Diametre exter.(cm)	Diametre intern.(cm)	Hauteur/nid(cm)	H. par rapport au sol (m)	SUPPORT
1	83	51	55	1,98	<i>Phragmites communis</i>
2	90	70	62	1,15	<i>Phragmites communis</i>
3	72	54	55	0,98	<i>Phragmites communis</i>
4	88	65	95	2,73	<i>Phragmites communis</i>
5	81	48	72	2,78	<i>Phragmites communis</i>
6	68	45	66	1,87	<i>Phragmites communis</i>
7	78	50	92	2,43	<i>Phragmites communis</i>
8	64	43	74	2,63	<i>Phragmites communis</i>
9	70	51	61	2,26	<i>Phragmites communis</i>
10	–	–	–	2,94	<i>Phragmites communis</i>
11	–	–	–	2,73	<i>Phragmites communis</i>
13	–	–	–	2,38	<i>Phragmites communis</i>
14	–	–	–	2,37	<i>Phragmites communis</i>

Le nombre des nids retrouvés aux abords du marais de Réghaïa est de 14. Le diamètre externe des nids, est compris entre 64 et 90 mm. Pour ce qui concerne les diamètres internes des nids, ils sont compris entre 43 et 70 mm. Les hauteurs des nids varient entre 55 et 95 mm. Les hauteurs des emplacements des nids par rapport au niveau du sol sont comprises entre 0.98 et 2,94 m. le support est toujours le *Phragmites communis* (A.R. % = 100 %). (**Tab.23**).

### 3.2.2.-Les résultats sur le régime alimentaire et la disponibilité alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins en milieu suburbain à El Harrach.

Les résultats présentés sont ceux de la disponibilité et le régime alimentaire des oisillons de *Certhia brachydactyla*.

#### 3.2.2.1.-Etude de la disponibilité alimentaire du grimpeur des jardins

Les résultats concernant les fréquences centésimales appliquées aux espèces capturées par les pièges à tronc en milieu suburbain à El Harrach sont placés dans le tableau suivant.

**Tableau 24** - Effectifs des espèces récoltées par la méthode des pièges à tronc en milieu suburbain à El Harrach.

Ordre	Classe	Famille	Especce	n	%	
Arachnida	Araneae	Clubionidae	Clubionidae sp. ind.	1	2,27	
		Thomisidae	Thomisidae sp. ind.	2	4,55	
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. ind.	1	2,27	
Insecta	Thysanoptera	Thysanoptera F. ind.	Thysanoptera sp. Ind.	3	6,82	
	Homoptera	Jassidae	Jassidae sp. Ind.	4	9,09	
	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp. ind.	6	13,64	
	Heteroptera	Scutelleridae	Scutelleridae sp. ind.	2	4,55	
		Miridae	Miridae sp. ind.	1	2,27	
	Coleoptera	Anthribidae	Brachytersus sp	1	2,27	
		Anthicidae	Anthicidae sp. ind.	1	2,27	
	Hymenoptera	Formicidae	Componotus barbatus	Componotus barbatus	6	13,64
			Crematogaster auberti	Crematogaster auberti	2	4,55
			Pheidole palludila	Pheidole palludila	5	11,36
			Monomorium salomonis	Monomorium salomonis	1	2,27
		Chalcidae	Chalcidae sp. ind.	2	4,55	
	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp. ind.	2	4,55	
Scotopsidae		Scotopsidae sp. ind.	1	2,27		

		Muscidae	Muscidae sp. ind.	3	6,82
Totale = 2	8	15	18	44	100
Shannon (H')					2,67
Equitabilité					0,92

Les espèces piégées dans les pièges à tronc appartiennent à 2 classes dont celle des Insecta est nettement dominante avec 40 individus suivis par celle des Arachnida avec 4 individus. En abondance relative, l'espèce la plus abondante est Cicadellidae sp. ind. et *Comptonotus barbatus* avec un taux (A.R%=13,64%). L'indice de diversité de Shannon utilisé pour l'exploitation des espèces capturées est égal à 2,67 bits. L'indice d'équitabilité (0,92) tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces capturées ont tendance à être équilibrés entre eux (**Tab. 24**).

### **3.2.2.2.-Les résultats sur le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins**

Les résultats sur le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins seront traités par les indices écologiques de structure et de composition et par autres indices comme celle de classe de taille, la biomasse relative et de biomasse relative.

#### **3.2.2.2.1.- Indice écologique de composition**

Les espèces-proies consommées par les oisillons du grimpeur des jardins en milieu suburbain à El Harrach, sont exploitées par les indices de la richesse totale et moyenne, de l'abondance relative et de la fréquence d'occurrence.

##### **3.2.2.2.1.1.-Les richesses totales et moyennes des espèces ingérées par les oisillons du grimpeur des jardins.**

Les résultats des richesses totales et moyennes des taxons-proies consommées par les oisillons du grimpeur des jardins sont notés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 25** - Richesse totale et moyenne en espèces-proies dans les sacs fécaux du grimpereau des jardins.

	nid 1	nid 2	nid 3	Total
S	43	36	34	66
Sm	37,67			

**S : richesse / Sm : richesse moyenne**

La richesse totale prise en considération pour les trois nids est égale à 66 espèces. La valeur la plus élevée est celle du 1<sup>er</sup> nid avec 43 espèces, suivi par le 2<sup>eme</sup> nid avec 36 espèces et troisième nid avec 34 espèces. La richesse moyenne est égale à 37,67 especes (**Tab. 25**).

#### 3.2.2.2.1.2.-Abondance relative des espèces ingérées par les oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à El Harrach

Les résultats concernant les abondances relatives appliquées aux espèces et les classes d'invertébrés consommées par les oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à El Harrach sont mentionnées dans les tableaux ci-dessous.

**Tableau 26** - Composition du régime alimentaire des oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à El Harrach.

Classe	Ordre	Famille	Espèces	N	n%
Gastropoda	Stylomatomorpha	Helicellidae	Helicellidae sp. ind.	5	1,81
		Hygromiidae	<i>Hellicela</i> sp. ind.	4	1,44
			<i>Cochlicella barbara</i>	1	0,36
Arachnida	Aranea	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. ind.	5	1,81
		Araneida F. ind.	Aranea sp.1 ind	45	16,25
			Aranea sp.2 ind	11	3,97
			Aranea sp.3 ind	5	1,81
			Aranea sp.4 ind.	4	1,44
			Aranea sp.5 ind.	6	2,17

Chilopoda	Chilopoda	Chilopoda F. ind.	Chilopoda sp. ind.	4	1,44
Malacostraca	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind.	1	0,36
Insecta	Dermaptera	Anisolabididae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	0,36
		Spongiforidae	<i>Labia minor</i>	1	0,36
		Forficulidae	Forficulidae sp. ind.	1	0,36
	Psocoptera	Labiduridae	Labiduridae sp. ind.	1	0,36
		Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. ind.	1	0,36
	Homoptera	Homoptera F. ind.	Homoptera sp. ind.	16	5,78
		Jassidae	Jassidae sp.2 ind.	1	0,36
			Jassidae sp.1 ind.	11	3,97
	Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp. ind.	1	0,36
		Heteroptera F.ind	Heteroptera sp. ind.	6	2,17
		Cicadellidae	Cicadellidae sp ind.	1	0,36
		Cercopidae	Cercopidae sp. ind.	10	3,61
		Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i>	1	0,36
		Coreidae	Coreidae sp. ind.	1	0,36
	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	2	0,72
		Lecanidae	Lecanidae sp. ind.	1	0,36
		Phalacridae	<i>Olibrus</i> sp.	1	0,36
		cryptophagidae	Cryptophagidae sp. ind.	2	0,72
		Cerambycidae	Cerambycidae sp. ind.	1	0,36
		Lebeidae	Lebeidae sp. ind.	1	0,36
		Elatiridae	Elatiridae sp. ind.	1	0,36
		Scolytidae	Scolytidae sp. ind.	1	0,36
		Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. ind.	2	0,72
		Anthicidae	<i>Formicus</i> sp.	3	1,08
			Anthicidae sp. ind.	2	0,72
			Anthicidae sp. ind.	12	4,33
		Curculionidae	Curculionidae sp.2 ind.	2	0,72
			Curculionidae sp.1 ind.	4	1,44
	Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp.1 ind.	2	0,72	
		Coleoptera sp.2 ind.	3	1,08	
Coleoptera sp.3 ind.		10	3,61		

		Coleoptera sp.4 ind.	4	1,44
		Coleoptera sp.5 ind.	9	3,25
		Coleoptera sp.6 ind.	6	2,17
Hymenoptera	Formicidae	Formicidae sp.1 ind.	2	0,72
		Formicidae sp.2 ind.	15	5,42
		<i>Messor</i> sp.	1	0,36
		<i>Componotus barbatus</i>	12	4,33
		<i>Tetramorium biskrens</i>	1	0,36
		<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,36
		<i>Plagiolepis</i> sp.	2	0,72
		<i>Cataglyphus viaticus</i>	4	1,44
		<i>Crematogaster</i> sp.	1	0,36
	Cynipidae	Cynipidae sp. ind.	1	0,36
	Aphelinidae	Aphelinidae sp. ind.	2	0,72
	Vespoidae	Vespoidae sp. ind.	2	0,72
	Chalcidae	Chalcidae sp. ind.	4	1,44
	Hymenoptera	Hymenoptera sp. ind.	2	0,72
	Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	1
Noctuidae		Noctuidae sp. ind.	2	0,72
Diptera	Cyclorrapha F. ind.	Cyclorrapha sp. ind.	5	1,81
	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	2	0,72
	Brachycera F. ind.	Brachycera sp. ind.	1	0,36
	Diptera F. ind.	Diptera sp. 1 ind.	1	0,36
		Diptera sp. 2 ind.	2	0,72
<b>Totale</b>			<b>277</b>	<b>100</b>

(N: nombre d'individu de l'espece , n%: abondance relative de l'espece)

L'analyse de 48 sacs fécaux des oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach mis en relief 277 individus repartis sur 66 espèces-proies. Ces espèces-proies ont été distribuées comme suit : 55 Insecta, 6 Arachnida, 3 Gastropoda, 1 Chilopoda et 1 Malacostraca. Les insectes constituent la classe la plus consommée par les oisillons avec (n = 168, 67.15%). Ils sont suivis par Arachnida (n=76, 27.44%), Gastropoda (n=10, 3.61%), Chilopoda et Malacostraca (1.44% and 0.3%, respectivement) sont rarement présents. L'ordre

des Araneae est le mieux représentée avec avec (n=76; 27.44%), suivi par les Coleoptera avec (n=69, 24.91%), les Hymenoptera en troisième position avec (n=50, 18.05%), les Homoptera (n=28, 10.11%), Hemiptera (n=20, 7.22%). Les autres ordres sont peu représentés (0,36%≤A.R.%≤3,61%). Les espèces-proies les mieux représentées dans le spectre alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins sont Aranea sp.1. Ind. , Homoptera sp ind., Formicidae sp ind. 2 et *Comptonotus barbatus* at 16.25%, 5.78%, 5.42% et 4.33 % respectivement (**Tab.26**).

**Tableau 27** - Abondance relative des espèces-proies des oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à El Harrach. (n: Nombre d'individu ; n %: abondance relative des individus; NE: Nombre d'espèce; NE%: Abondance relative des espèces.).

Classe	Ordre	N	n%	NE	NE%
Mollusca	Gastropoda	10	3,61	3	4,55
Arachnida	Araneae	76	27,44	6	9,09
Chilopoda	Chilopoda ind	4	1,44	1	1,52
Malacostraca	Isopoda	1	0,36	1	1,52
Insecta	Dermaptera	4	1,44	4	6,06
	psocoptera	1	0,36	1	1,52
	Homoptera	28	10,11	3	4,55
	Hemiptera	20	7,22	6	9,09
	Coleoptera	69	24,91	20	30,30
	Hymenoptera	50	18,05	14	21,21
	Lepidoptera	3	1,08	2	3,03
	Diptera	11	3,97	5	7,58
<b>Totale = 5</b>	<b>12</b>	<b>277</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

### 3.2.2.2.1.3.-Fréquences d'occurrence et constance des espèces par *Certhia brachydactyla*

Les valeurs des fréquences d'occurrence des espèces-proies du grimpeur des jardins en milieu suburbain à El Harrach sont exposées.

**Tableau 28** - Fréquence d'occurrence et constances des espèces-proies ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.

Espèce	F.O.%	Espèce	F.O.%
Helicellidae sp ind	10,42	Chrysomelidae sp	4,17
Hellicela sp	8,33	<i>Formicus</i> sp	6,25
<i>Cochlicella barbara</i>	2,08	Anthicidae sp ind	4,17
Gnaphosidae	8,33	Anthicidae sp ind	6,25
Aranea sp1. Ind	56,25	Curculionidae sp 2	4,17
Aranea sp2. Ind	22,92	Curculionidae sp 1	8,33
Aranea sp3. Ind	10,42	Coleoptera sp5. Ind	18,75
Aranea sp5. Ind	12,50	Coleoptera sp6. Ind	12,50
Aranea sp4. Ind	8,33	Coleoptera sp1. Ind	4,17
Chilopoda sp 1 ind	8,33	Coleoptera sp2. Ind	6,25
Oniscidae sp ind	2,08	Coleoptera sp3. Ind	20,83
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	2,08	Coleoptera sp4. Ind	8,33
<i>Labia minor</i>	2,08	Formicidae sp 1	4,17
Forficulidae	2,08	Formicidae sp 2	29,17
Labiduridae sp ind	2,08	<i>Messor</i> sp	2,08
Psocoptera sp ind	2,08	<i>Comptonotus barbatus</i>	22,92
Homoptera F. Ind	18,75	<i>Tetramorium biskrens</i>	2,08
Jassidae sp ind2	2,08	<i>Pheidole pallidula</i>	2,08
Jassidae sp ind 1	18,75	<i>Plagiolepis</i> sp	4,17
Pentatomidae sp ind	2,08	<i>Cataglyphus viaticus</i>	4,17
Heteroptera sp ind	12,50	Crematogaster sp	2,08
Cicadellidae	2,08	Cynipidae sp ind	2,08
Cercopidae sp ind	14,58	Aphelinidae sp ind	4,17
<i>Coccus hesperidum</i>	2,08	Vespoidea sp ind	4,17
Coreidae	2,08	Chalcidae sp ind	8,33
Tenebrionidae	4,17	Hymenoptera sp ind	4,17
Lecanidae sp ind	2,08	Lepidoptera sp ind	2,08
<i>Olibrus</i> sp	2,08	Noctuidae sp ind	4,17
Cryptophagidae sp ind	4,17	Cyclorapha sp ind	10,42



Cerambycidae sp ind	2,08	<i>Lucilia</i> sp	4,17
Lebeidae sp ind	2,08	Brachycera sp ind	2,08
Elatiridae sp ind	2,08	Diptera sp ind	2,08
Scolytidae sp ind	2,08	Diptera sp ind	4,17

Le nombre de classe pour l'ensemble des nids =  $1 + (3,3 \log_{10} (N=277)) = 9,06$  arrondi à 9 classes ; l'intervalle de chaque classe est de 11,11 %, ces classes sont comme-suit :

0 % ≤ F.O. % ≤ 11,11% correspond à la classe de constance des espèces très rares.

L'intervalle 11,11 % ≤ F.O. % ≤ 22,22 % rassemble les espèces rares.

L'intervalle 22,22 % ≤ F.O. % ≤ 33,33 % regroupe les espèces accidentelles.

L'intervalle 33,33 % ≤ F.O. % ≤ 44,44 % réunit les espèces peu accidentelles.

L'intervalle 44,44 % ≤ F.O. % ≤ 55,55 % renferme les espèces accessoires.

L'intervalle 55,55 % ≤ F.O. % ≤ 66,66 % représente les espèces fréquentes.

L'intervalle 66,66 % ≤ F.O. % ≤ 77,77 % rassemble les espèces constantes.

L'intervalle 77,77 % ≤ F.O. % ≤ 88,88 % correspond aux espèces fortement constantes.

L'intervalle 88,88 % ≤ F.O. % ≤ 100 % correspond aux espèces omniprésentes.

La classe de constance des espèces très rares est la mieux représentée avec (54 espèces=81,82%) des cas comme *Anisolabis mauritanicus*, *Labia minor*, *coccus hesperidum*, *Cochlicella barbara*, et *Tetramorium biskrens*. Elle est suivie par la classe des espèces rares correspondant à (8 espèces = 12,12%) des cas comme Aranea sp5. Ind., Homoptera sp. ind., Cercopidae sp ind. Celles de la classe accidentelles (3 espèces = 4,55%) des cas comme Comptonotus barbatus, Formicidae sp 2 et Aranea sp2. Ind. En dernier la classe des espèces fréquente est peu citée (1,52%) représentée par Aranea sp1. Ind (**Tab. 28**)

### 3.2.2.2.-Traitement des espèces-ingérées par les oisillons du grimpeur des jardins par des indices écologiques de structure

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon (H') et l'équitabilité (E) des espèces proies du grimpeur des jardins sont placées dans le tableau suivant

**Tableau 29-** Diversité et équitabilité des proies ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach

	nid 1	nid 2	nid 3	Total
H'	3,52	3,19	3,01	3,58
H max	3,78	3,58	3,54	4,21
E	0,93	0,89	0,85	0,85

Il est à noter que les valeurs de l'indice de la diversité de Shannon des espèces ingérées par les oisillons du grimpereau des jardins varient d'un nid à un autre. La valeur la plus élevée est notée dans le 1<sup>er</sup> nid avec 3,52 bits, suivie par le 2<sup>eme</sup> nid avec 3,19 bits et le 3<sup>eme</sup> nids avec 3.01 bits. Elle est de 3,58 bits pour l'ensemble des nids. Ces valeurs montrent que le régime trophique du grimpereau des jardins est très diversifié. Pour ce qui concerne les valeurs de l'équitabilité, elles tendent vers 1. Ce qui indique que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux (**Tab. 29**).

### **3.2.2.2.3.-Exploitation des résultats sur le régime alimentaire des oisillons du grimpereau des jardins par d'autres indices**

Les indices utilisés pour le traitement des résultats sont la classe de taille, la biomasse et l'indice de sélection d'Ivlev.

#### **3.2.2.2.3.1.-Tailles des proies notées dans le régime alimentaire du grimpereau des jardins aux abords du marais de Réghaïa**

Les résultats concernant les classes de taille des espèces-proies consommées par les oisillons du grimpereau des jardins sont reportés dans le tableau suivant

**Tableau 30** – Classes de tailles des espèces-proies (mm) consommées par les oisillons du grimpereau des jardins en milieu suburbain à El Harrach.

Taille de proie (mm)	n	Pourcentage (%)	Moyenne	Standard deviation
[1-2,55]	33	11,91	4.33	±0.13

[2,55-4,11]	150	54,15		
[4,11-5,66]	40	14,44		
[5,66-7,22]	29	10,47		
[7,22-8,77]	12	4,33		
[8,77-10,33]	8	2,89		
[10,33-11,88]	0	0,00		
[11,88-13,44]	3	1,08		
[13,44-15]	2	0,72		

À partir de la règle de Sturge (Scherrer, 1984), 9 classes de taille de 1,55 mm d'intervalle ont été établies. La taille des espèces-proies trouvée dans les sacs fécaux des oisillons du grimpeur des jardins varié de 1 mm (*Coccus hesperidum*) à 15 mm (Chilopoda sp ind). La taille moyenne des espèces-proies est de  $4.33 \pm 0.13$  mm (Tab, 2). La classe de taille de [2,55-4,11] est la plus représentée avec 150 individus soit 54.15%. Ils sont représentés par Aranea sp1. , Formicidae sp 2 and Cercopidae sp ind, suivi par la classe mesurant entre [4,11-5,66 mm] avec 40 individus soit 14.44% et la classe [1-2,55 mm] avec 33 individus (11.91%). Les autres classes sont faiblement représentées (Tab. 30).

### 3.2.2.2.3.2.-Biomasse relative des espèces ingérées par les oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à El Harrach

Les valeurs des biomasses relatives des espèces-proies ingérées par le grimpeur des jardins dans un milieu suburbain sont présentées dans le tableau 32.

**Tableau 31** - Biomasse relative des espèces-proies consommées par les oisillons de *Certhia brachydactyla* en milieu suburbain à Alger.

Classe	B%	Ordre	B%
Mollusca	4,81	Gastropoda	4,81
Arachnida	45,32	Araneae	45,32
Chilopoda	6,54	Chilopoda ind	6,54
Malacostraca	1,92	Isopoda	1,92
Insecta	41,40	Dermaptera	4,33

		Psocoptera	0,10
		Homoptera	3,85
		Hemiptera	7,31
		Coleoptera	14,19
		Hymenoptera	9,19
		Lepidoptera	1,54
		Diptera	0,89
<b>Total = 5</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Pour La biomasse relative des classes composant le menu trophique des oisillons du grimpeur des jardins (**Tab. 31**). La valeur la plus élevée est notée pour les Arachnida (B % = 45,32%), suivie par celle des Insecta (B % = 41,40 %). Les biomasse des autres classes ingérées sont faibles ( $1,92\% \leq B\% \leq 6,54\%$ ). Concernant les ordres, La valeur la plus élevée de la biomasse relative est représentées par l'ordre des Araneae (45.32%), suivi par Coleoptera (14.19%), Hymenoptera (9.19%) et Chilopoda (6.54) et les autres ordres sont peu ingérées ( $B\% \leq 5\%$ ).

### 3.2.2.2.3.3.-Indices de sélection des familles-proies ingérées par *Certhia brachydactyla*

L'application de l'indice d'Ivlev a donné des informations sur la sélection des proies par le grimpeur des jardins. Les résultats obtenus sont notés dans le tableau suivant.

**Tableau 32** - valeurs de l'indice d'ivlev appliqué aux familles et à celles ingérées par les oisillons du grimpeur des jardins en milieu suburbain à El Harrach.

Familles	A.R.D. %	A.R.R. %	Li	Familles	A.R.D %	A.R.R. %	Li
Helicellidae	5	0	-1	Phalacridae	1	0	-1
Hygromiidae	4	0	-1	Cryptophagidae	2	0	-1
Gnaphosidae	5	1	-0,67	Cerambycidae	1	0	-1
Clubionidae	0	1	1	Lebeidae	1	0	-1
Thomisidae	0	2	1	Anthribidae	0	1	1

AraneidaFinf	71	0	-1	Anthicidae	0	1	1
ChilopodaFind	4	0	-1	Elatiridae	1	0	-1
Oniscidae	1	0	-1	Scolytidae	1	0	-1
Anisolabididae	1	0	-1	Chrysomelidae	2	0	-1
Spongiforidae	1	0	-1	Anthicidae	17	0	-1
Forficulidae	1	0	-1	Curculionidae	6	0	-1
Labiduridaespind	1	0	-1	ColeopteraF.ind	34	0	-1
Thysanoptera f.ind.	0	3	1	Formicidae	39	14	-0,47
PsocopteraFind	1	0	-1	Cynipidae	1	0	-1
Homopterasp.Ind	16	0	-1	Aphelinidae	2	0	-1
Jassidae	12	4	-0,5	Vespoidea	2	0	-1
Pentatomidae	1	0	-1	Chalcidae	4	2	-0,33
HeteropteraF.ind	6	0	-1	Hymenoptera	2	0	-1
Cicadellidae	1	6	0,71	LepidopteraFind	1	0	-1
Cercopidae	10	0	-1	Noctuidae	2	0	-1
Scutelleridae	0	2	1	Cyclorapha	5	0	-1
Miridae	0	1	1	Calliphoridae	2	2	0
Coccidae	1	0	-1	Brachycera	5	0	-1
Coreidae	1	0	-1	Scotopsidae	0	1	1
Tenebrionidae	2	0	-1	Muscidae	0	3	1

Les familles consommées par les oisillons du grimpeur des jardins mais qui ne sont pas piégées par les pièges à tronc correspondent à une valeur positive (+1), elles sont au nombre de 9 tels que Miridae, Scutelleridae, Muscidae, Scotopsidae, Anthicidae et Anthribidae. 35 familles piégées dans les pièges mais absentes dans le régime alimentaire de *Certhia brachydactyla* sont notées avec des valeurs de sélection négatives (-1) telles que Tenebrionidae, Pentatomidae, Oniscidae, Coreidae et Elatiridae. Les familles ayant une valeur entre 0 et -1 sont des espèces disponibles sur le terrain mais elles sont peu fréquentes dans le menu trophique du grimpeur des jardins, nous avons compté 4 famille telle que Jassidae, Chalcidae, Formicidae et Gnaphosidae. Les valeurs positives comprises entre 0 et +1 sont celles des espèces peu fréquentes sur le terrain mais consommées par le prédateur sont au nombre de 2 familles notamment Cicadellidae et Calliphoridae (**Tab. 32**).

# Chapitre IV

---

## *Discussions*

## Chapitre IV – Discussions des résultats

Le présent chapitre est consacré aux discussions des résultats obtenus. Deux volets principaux font l'objet de discussion. Le premier concerne les résultats obtenus sur le dénombrement de l'avifaune du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj. Et la seconde s'intéresse aux résultats sur l'écologie trophique et la nidification de la rousserolle effarvate et du grimpeur des jardins.

### 4.1.-Discussion sur l'avifaune du Sahel algérois et la région de bordj Bou Arréridj

Au cours de cette étude, 156 espèces aviennes inventoriées au Sahel algérois se répartissent en 20 ordres et 47 familles. Dans la région de Bordj Bou Arréridj, 199 espèces aviennes sont inventoriées se répartissant en 21 ordres et 100 familles. Les espèces aviennes recensés au Sahel algérois et dans la région de Bordj Bou Arréridj représentent 46,42 % et 59,22 des 336 espèces de l'avifaune algérienne recensées par LEDANT *et al.*, (1981). Ces mêmes valeurs représentent 38,42 et 49,01 % du total des espèces algériennes citées par ISENMANN et MOALI en 2000. Concernant le Sahel algérois, l'ordre des passériformes est le mieux représenté avec 31 familles et 56 espèces, la famille la plus riche en espèces est celle des Scolopacidés avec 18 espèces suivies par la famille des Anatidés avec 12 espèces, l'ordre des Charadriiformes en deuxième rang avec 5 familles et 37 espèces. Le nombre total d'espèces aviennes de la région de Bordj Bou Arréridj est égal à 199 espèces qui se répartissent en 21 ordres et 100 familles. L'ordre le plus dominant est celui de passériformes avec 19 familles soit 38% et 94 espèces soit 46,97%. Les Charadriiformes viennent en deuxième position avec 6 familles et 29 espèces. Il est à remarquer que dans le cadre du présent travail le nombre d'espèces aviennes recensées dans les deux régions d'études est plus important que ceux signalés par MILLA *et al.*, (2012), CHENCHOUNI (2012), BENDJOUDI *et al.*, (2013), GUEZOUL *et al.*, (2013), BENSIZRARA *et al.*, (2013), BOUGAHAM *et al.*, (2014) et FARHI *et al.*, (2016).

MILLA *et al.*, (2012) ont trouvé 78 espèces d'oiseaux dans tout l'Algérois, Sahel et Littoral pris en considération ensemble, mais en fonction des types de milieux les valeurs varient de 51 espèces notées pour les maquis et forêts, 67 espèces dans les parcs et les jardins et 54 espèces dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Cet auteur signale que, dans toutes les stations du Sahel Algérois, près de la moitié des espèces appartiennent à l'ordre des Passeriformes, soit 43 espèces. Dans la région de Ziban, FARHI et BELHAMRA (2012) ont

inventorié 124 espèces réparties entre 15 ordres et 39 familles et l'ordre le plus présenté des passériformes avec 58 espèces. CHENCHOUNI (2012) ayant travaillé au niveau du lac Ayata à El oued a recensés 55 espèces d'oiseaux appartenant à 10 ordres, 23 familles et 37 genres parmi lesquelles les passériformes dominant avec 17 espèces, suivies par ansériformes avec 11 espèces et les Charadriiformes avec 9 espèces. BENDJOUDI *et al.*, (2013) en utilisant la méthode EFP enregistre 125 espèces d'oiseaux dans la plaine de Mitidja. Ces dernières sont représentées dans sa globalité par l'ordre des Passeriformes. GUEZOUL *et al.*, 2013 lors de son inventaire effectué dans trois types de palmeraies de Biskra, d'Oued souf et d'Ouargla ont mentionné la présence de 59 espèces aviennes classées en sept ordres, 23 familles et 38 genres. 47 espèces ont été inventoriées au niveau de la palmeraie de Biskra appartenant à 6 ordres, 21 familles et 34 genres, dont la famille des Turdidae est représentée par le plus grand nombre d'espèces, soit neuf (RA = 19,1%). De plus, 44 espèces, 17 familles et cinq ordres ont été recensées à Ouargla. La famille des Turdidae est la plus dominante avec huit espèces (RA = 18,6%), suivies par les Sylviidae avec sept espèces (RA = 16,3%). En 2008, 33 oiseaux a été inventoriés à Oued Souf, ces espèces appartiennent à 24 genres, 17 familles et cinq ordres. BOUGAHAM *et al.*, 2014 ont effectué 90 points d'écoute dans 6 formations végétales au niveau de la région de Bejaia. Ils ont pu contacter 62 espèces d'oiseaux reconnues comme nicheuses. Il est à remarquer que BENSIZRARA *et al.*, (2013) ont recensé au niveau du lac de Djendli à Batna 108 espèces y compris 42 passereaux, 66 oiseaux non-passeriformes avec 46 oiseaux d'eau. Ces espèces réparties entre 13 ordres, 35 familles et 72 genres. BENSACI *et al.*, (2013) en étudiant les oiseaux d'eaux au niveau du complexe d'Oued Righ ont recensées 53 especes appartenant à 15 familles. MANAA *et al.*, 2016 ont noté la présence de 39 espèces dans la foret de chêne zeen à Souk Ahres. Dans les steppes présahariennes des ziban, FARHI *et al.*, 2016 notent la présence de 42 espèces réparties entre 6 ordres et 15 familles. Dans la subéraie de la Maamora au Maroc, CHARKAOUI *et al.*, (2007) mentionnent l'existences de 150 espèces d'oiseaux.

Pour ce qui concerne le statut phénologique des espèces aviennes inventoriées au Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj, 68 espèces soit 42,95% au niveau du premier site et 94 espèces soit 46,24% dans le second sont des nicheuses sédentaires. Pour le Sahel algérois, les hivernants viennent en deuxième rang avec 44 espèces, suivi par les nicheurs migrants avec 26 espèces soit 16,67 %, et les visiteurs de passages avec 18 espèces 11,54%. Les visiteurs accidentels sont représentés par une seule espèce le moineau friquet. DJEMADI *et al.*, (2017) ont trouvé des cas de nidification du moineau friquet en Algérie. Dans la deuxième région, Les hivernants sont en deuxième position avec 43 espèces, suivies par les



nicheurs migrateurs avec 35 espèces et pour les visiteurs de passage (24 espèces, 12,06%). Enfin les visiteurs accidentels sont faiblement représentés avec *Asio flammeus*, *Emberiza citrinella* et *Turdus pilaris*. La dominance des espèces sédentaires et la présence des espèces migratrices dans les deux régions d'étude s'expliquent par l'abondance et la diversité des ressources alimentaires voire de l'importance de la capacité d'accueil de notre milieu et les conditions climatiques favorables (MOUSSOUNI et BOUBAKER, 2015). Les résultats obtenus dans le présent travail confirment ceux des auteurs qui ont étudiés l'avifaune BENSIZRARA et al., 2013, BENDJOUDI et al., 2013, CHARKAOUI et al., (2007) et FARHI et al., 2016. Au Maroc, dans la subéraie d'El Maamoura, CHARKAOUI et al., (2007) rapportent que sur 150 espèces d'oiseaux observées, 47 sont sédentaires, 47 migrateurs, 29 migrateurs estivaux et 24 hivernants. En effet, BENSIZRARA et al., (2013) mentionnent que les oiseaux sédentaires représentent 41% des espèces d'oiseaux inventoriées au niveau du lac de Djendli à Batna. Dans la plaine de Mitidja, BENDJOUDI et al., 2013 notent que sur 125 espèces d'oiseaux recensés 60 espèces (48%) sont des sédentaires. Dans la cédraie du Djurdjura, MOUSSOUNI et BOUBAKER (2015) ont noté 27 espèces aviennes dont 21 sédentaires et 6 migratrices. FARHI et al., en 2016 notent que les nicheurs sédentaires sont représentés par 47 espèces dont 27 sont des passeriformes et 20 espèces non-passeriformes. Selon DEAN et RICHARD (2004), à l'exception des oiseaux d'eau, l'avifaune des zones arides est dominée par les migrateurs et les sédentaires.

La catégorie trophique la plus abondante est celle des invertébrés avec 79 espèces soit 50,32% au Sahel algérois, suivi par les carnivores avec 27 espèces et les granivores en troisième rang avec 21 espèces. Dans la région de Bordj Bou Arréridj, les invertébrés dominent avec 50,75%, suivis par les oiseaux granivores avec 18,09% et les oiseaux carnivores en troisième position avec 13,07%. Il est vraisemblable que la dominance des oiseaux qui se nourrissent d'invertébrés, s'explique par la richesse du milieu par les arthropodes, et par le nombre important des limicoles durant le passage de migration. BENSIZRARA et al., (2013) au niveau du lac de Djendli à Batna ont noté la dominance des espèces mangeuses des invertébrés avec 49 espèces soit 45,4% de l'avifaune totale, où les Passeriformes comprenant principalement des oiseaux d'habitats ouverts (19 espèces), en outre 20 espèces de cette catégorie sont des limicoles. MOUSSOUNI et BOUBAKER (2015) montrent la dominance des espèces à régime alimentaire insectivore avec respectivement 12 et 14 espèces pour la cédraie mixte et la cédraie pure. Au niveau du lac El mellah, TELAILIA et al., 2017 montrent que la catégorie trophique des invertébrés domine avec 25 espèces suivies par les piscivores avec 11 espèces.

L'avifaune du Sahel algérois et de la région de Bordj Bou Arréridj appartient à 16 et 17 types fauniques parmi les 23 cités par VOOUS (1960). Le type faunique Paléarctique domine avec 42 espèces dans la première région et 55 espèces dans la deuxième région. Pour le Sahel algérois, Les deux types Holarctique et Ancien monde interviennent en 2ème position avec 14 espèces soit 8,92%, suivi par le type Européo-Turkestanien avec 13 espèces soit 8,28%. Le type Cosmopolite comporte 12 espèces, alors que Turkestan-Méditerranéen, Européen et Arctique sont notés chacun par 10 espèces soit (6,37%). Dans la région de Bordj Bou Arréridj, le type faunistique Européo-Turkestanien en 2ème rang par 16 espèces (8,04%), puis le type Européen et celui de Holarctique avec 15 espèces. Suivis par le type Méditerranéen, Ancien monde et les types non déterminés (inconnue) avec 14 espèces. Le type Turkestan-Méditerranéen est représenté par 13 espèces. La dominance du type Paléarctique dans les présentés résultats concordent avec ceux trouvés au Djebel babor par BELLATRECHE (1999), dans les Ziban par FARHI et BELHAMRA (2012), dans une cédraie à Djurdjura par MOUSSOUNI et BOUBAKER (2015), dans la plaine de Mitidja par BENDJOURI *et al.*, (2013) et du lac de Djendli à Batna par BENSIZRARA *et al.*, (2013). FARHI et BELHAMRA *et al.*, (2012) notent que le type avifaunistique le plus représenté appartient à la région boréale avec 62 espèces dont 42 espèces paléarctiques, 14 espèces holarctiques et 6 espèces européennes dans la région de Ziban. BENDJOURI *et al.*, (2013) mentionnent que la majorité de l'avifaune de la Mitidja appartient au type faunique paléarctique avec 32 espèces, suivi par les types fauniques européens avec 17 espèces et Européo-Turkestanien avec 16 espèces. BENSIZRARA *et al.*, (2013) notent que l'avifaune du lac de Djendli appartient à 15 types fauniques et le type faunique paléarctique domine avec plus d'un quart de toutes les espèces recensées (28,7%), suivi par Holarctique (10,2%) puis le type Turkesto-Méditerranéen (8,3%).

#### **4.2.-Discussions portant sur l'écologie trophique de la rousserolle effarvate et du grimpeur des jardins et la biométrie des nids de la rousserolle effarvate**

Dans ce qui suit les résultats sur le régime alimentaire et la nidification des espèces précédemment citées sont comparées et discutées avec d'autres auteurs.

#### **4.2.1.-Discussions sur le régime et la disponibilité alimentaire et biométrie des nids de la rousserolle effarvate**

Cette partie concerne les discussions des résultats obtenus suite à l'analyse des fientes de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa.

##### **4.2.1.1.-Etude de la disponibilité alimentaire de la rousserolle effarvate en utilisant les pots Barber**

Les Invertébrés recensés sont au nombre de 916 individus. Ils appartiennent à 6 classes animales. La classe des Insecta est la plus fréquente (A.R.% = 50,76 %), suivie par les Arachnida (A.R.% = 41,16 %), les Collembola (A.R.% = 5,24 %), les Myriapoda (A.R.% = 1,53 %) , les Crustacea (A.R.% = 1,20 %) et Clitellata (.A.R.% =0.11 %). CLERE et BRETAGNOLLE (2001) mentionnent une fréquence de 97,8 % pour les Insecta et 1,9 % pour les Arachnida dans un champ de céréales près des Deux-Sèvres. FEKKOUN *et al.*, (2011) ont noté la dominance des Insecta avec 853 individus (A.R.% = 88,4 %) des effectifs, suivis par les Arachnida (A.R. % = 5,6 %), les Crustacea (A.R. % = 4,46%), les autres classes sont variées entre 0,21% et 0,71 %. BELKACEM *et al.*, (2014) ont noté dans la réserve de chasse de Zéralda , en utilisant la technique du pot barber que les insectes sont nettement dominants (A.R. % = 81,9 %) suivis par les Collembola (A.R. % = 12,4 %). AILAM *et al.* (2014) aux abords du lac de tonga mentionne une dominance de classe Insecta pour les deux stations 61,71 % pour la 1ère station et 52,81 % pour la 2ème station. Au sein des insectes, les Hymenoptera occupent le premier rang (A.R.% = 83,23 %) suivi par les Coleoptera (A.R.% = 5,59 %) et les Diptera (A.R.% = 5,38). Les abondances relatives des autres ordres sont faibles (0,22 % < A.R. % < 3,87 %). Les résultats notés dans le présent travail confirment ceux de DAOUDI-HACINI *et al.* (2007) dans une parcelle de culture maraichère à Staoueli, de MOHAMMEDI-BOUBEKKA *et al.*, (2007) dans un verger d'orangers signalent la dominance des Hymenoptera (45%).

##### **4.2.1.2.-Discussion sur le régime alimentaire de la rousserolle effarvate**

Cette partie concerne les discussions des résultats obtenus suite à l'analyse des fientes de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaïa.

#### 4.1.1.2.1.-Richesse totale et moyenne

La richesse totale des espèces-proies trouvées dans les fientes de la rousserolle effarvate aux abords du marais de Réghaia est de 55 espèces. Selon les saisons, Les valeurs de la richesse varient entre 31 espèces en automne et en hiver et 10 espèces en été. En Espagne, CARDINAS et *al.*, 1983 après l'analyse de 108 contenus stomacaux de la rousserolle effarvate ont noté une richesse de 3,66 espèces par fiente. En république tchèque, GRIM (2006) a identifié 27 espèces de Syrphidae pour un nombre de fientes examinée qui est égale à 273.

#### 4.1.1.2.2.-Fréquences centésimales

Le spectre alimentaire de la rousserolle effarvate est formé de 5 classes animales, la plupart des proies appartiennent à la catégorie des insectes, qui représentent environ 85,71 %. Ils sont suivis par les arachnides (A.R. = 7,86 %), les autres classes sont faiblement signalées dans les fientes (1,43 % < A.R. % < 2,86 %).

De même, le régime alimentaire de la rousserolle effarvate basé sur les insectes a également été observé par BIBBY et *al.*, (1985) et EVANS (1989) à la Grande-Bretagne., CARDINAS et *al.*, (1983) en Espagne, GRIM et HONZA (1996), TOMAS GRIM et *al.*, (2001) en république tchèque. RGUIBI IDRISSEI et *al.*, (2004) au Maroc, , KERBIRIOU et *al.*, (2010) en France.

En terme d'ordres, les Hymenoptera occupe le 1<sup>er</sup> rang dans le régime alimentaire d'*Acrocephalus scirpaceus* avec (A.R.= 33,15%), suivi par Coleoptera avec 27 individus (A.R.= 14,92 %), les Diptera avec 20 individus (A.R.= 11,05%), les Homoptera en quatrième position avec 17 individus(A.R.= 9.94%%), les Heteroptera avec 9 individus (A.R.= 8,29%). Les espèces composant le régime alimentaire de la rousserolle effarvate sont signalées avec des abondances relatives qui varient entre 0,55 et 7,73 %. L'abondance relative la plus élevée est celle de Coleoptera sp1.ind. (A.R. % = 7,73 %) suivie par Araneae sp ind et Heteroptera sp indet avec (A.R. % = 6,08 %). En troisième position on trouve Apoidae sp. indet. (A.R. % = 5,52 %).

RGUIBUI IDRISSEI et *al.*, (2004) qui ont trouvé des résultats proches à ceux enregistrés dans la présente étude, ont noté la dominance des Hymenoptera avec (A.R.=42,8%) suivi par Coleoptera avec (A.R.=33%) à kerbacha et à Sidi Boughaba une dominance des Hymenoptera avec 62% suivi par Coleoptera avec (A.R.%=21,7%). Les autres ordres sont faiblement

représentés. Par ailleurs, en Espagne CARDINAS et *al.*, (1983) ont noté la dominance des Coleoptera, avec un pourcentage (53,47%), suivie par des Hymenoptera (12,13%), la troisième sont les Diptera (9,05%), puis les Arachnida (3,67%), Hemiptera avec(2,43%), Odonoptera (1,99%) et enfin Lepidoptera avec (0,15%). BIBBY et *al.*, (1985) dans deux zones humides en Grande-Bretagne, ont noté la prédominance des diptères dans le régime alimentaire avec 24,2 % à Fowlmere et avec 24,3% à Oxwish, suivis par les Homoptera avec 21,5% pour Fowlmere et Araneae avec 21,3%. En république tchèque GRIM et HONZA (1996) en analysant 94 fientes trouvent que les Diptera fortement consommés par la rousserolle effarvate avec un taux de (66,5%), suivis par Homoptera avec 12,7%, Aranea 7,2%. Les mêmes auteurs en 1997, en étudiant le menu trophique des oisillons de la rousserolle effarvate trouvent la dominance de Diptera avec 66,5%, suivis par Homoptera avec 10,3 %. En France, KERBIRIOU et BARGAIN (2010) notent que le régime alimentaire de la rousserolle effarvate apparaît dominé par les diptères (52 %) puis secondairement par les pucerons des roseaux (22 %). Cette tendance à sélectionner des hyménoptères a été retrouvée pour un certain nombre d'autres espèces d'oiseaux en Algérie, en particulier le guêpier d'Europe (92,1%, MARNICHE et *al.*, 2007), le gobe-mouche gris (53.1% in 1994 and 41.7 in 1995, BOUKHEMZA-ZEMMOURI et *al.*,2011) ou l'hirondelle de fenêtre (56.7%, MERZOUKI et *al.*, 2014) et le pouillot véloce (68.7%, BOUAZIZ et *al.*, 2016).

#### 4.1.1.2.3.-Fréquence d'occurrence

Les espèces ingérées par la rousserolle effarvate se répartissent entre 8 classes de constance avec un intervalle égale à 12,37%. La classe des espèces rares est la plus représenté avec 32 espèces parmi lesquelles Noctuellidae sp ind, *Aphaenogaster depilis*, *Tapinoma nigerrimum* et *Nezara viridula*, 11 espèces sont considérées comme des proies assez rares notamment Nematocera sp.ind, Chalcidae sp ind et *Messor barbarus*, 5 espèces sont considérées comme proies accessoires, deux espèces sont considérées comme proies peu régulières. La catégorie des espèces régulières est constitué par Areneae sp indet. La catégorie des espèces constantes est constitué par Heteroptera sp indet. Coleoptera sp1 ind est l'espèce-proies qui possède une fréquence d'occurrence la plus forte, cette dernière est qualifiée une espèce omniprésente.

Il est à remarquer que ni CARDINAS et *al.*, (1983), ni BIBBY et *al.*, (1985), ni Evans (1989) et ni GRIM et *al.*, (2001) n'ont traité leurs résultats par la fréquence d'occurrence

#### **4.1.1.2.4.-Diversité de Shannon et l'équitabilité**

Les valeurs de l'indice de la diversité de Shannon appliqué au régime alimentaire de la rousserolle effarvate varient entre 1,95 à 3,2 bits avec une diversité maximale de 3,72 bits. La valeur de l'équitabilité sont proche de 1 ce qui montrent que les espèces ingérées sont en équilibre entre elles. Nos résultats différents de ceux de CARDINAS *et al.*, (1983) en Espagne qui notent une valeur plus basse de la diversité de Shannon-Weaver égale à 1,65 bits. En république tchèque, GRIM et HONZA (1996) notent que la valeur de la diversité de Shannon est de 1.18 bits. Il en est de même pour les résultats de RGUIBI-IDRISSI *et al.*, (2004) qui mentionnent une faible diversité  $H' = 0.76$  bits à Kerbacha et de 0.85 bits Sidi Boughaba.

#### **4.1.1.2.5.-Tailles des proies notées dans le régime alimentaire la rousserolle effarvate**

Concernant la classe des tailles et d'après la règle de Sturge on note 9 classes de tailles. La taille moyenne des espèces-proies trouvée dans les fientes est de 4,69 mm  $\pm 0,16$ . La classe de taille de [2-3,42mm] est la plus représentée avec (36,52%), suivie par la classe de [4,83-6,24mm] avec (28,09%), la classe des espèces proies mesure [3,42-4,83mm] avec (18,54%) représenté par Jassidae sp1. , Formicidae sp et Aranea sp ind. Les espèces-proies qui possèdent une taille supérieure à 7mm sont moins ingérées par cette espèce. Les résultats de la présente étude sont proches de ceux cités par (HENRY 1979), (DYRCZ 1979), LEISLER (1985), GRIM et HONZA (1996; 2001), RGUIBI-IDRISSI *et al.*, (2004) et KERBIRIOU *et al* (2010). Par exemple, une valeur de 5,2 mm a été enregistrée en Pologne et 6,6 mm en Suisse (DYRCZ, 1979). En Allemagne, LEISLER (1985) notent que les espèces-proies dont leurs tailles comprises entre 3,2 à 6,6 mm sont les plus abondantes dans les fientes de la rousserolle effarvate. En république tchèque, GRIM et HONZA (1996) notent que la taille moyenne des espèces proies est de 8,0 mm, les tailles des espèces-proies les plus fréquentes sont de 2-4 mm (Aphidinea, Araneae, Psocoptera) et 10-12 mm (Chironomidae, Brachycera). Les mêmes auteurs mentionnent une valeur de la taille moyenne des espèces ingérées égale à 5,6 mm en 2001. Au Maroc, RGUIBI-IDRISSI *et al.*, (2004) notent que les oiseaux consomment un plus petit nombre de proies de plus grande taille et de plus faible mobilité à Sidi Bou Ghaba, comparativement à Kerbacha et définit une taille moyenne de 4.5 - 5,4 mm pour la taille des espèces-proies. En France, KERBIRIOU *et al.*,

(2010) notent que la taille moyenne des proies ingérées par la rousserolle effarvate est de 5,1mm.

#### **4.1.1.2.6.-Biomasse relative des espèces ingérées par la rousserolle effarvate**

Pour La biomasse relative des classes composant le menu trophique de la rousserolle effarvate, la valeur la plus élevée est notée pour les Insecta (B % = 93,21 %). Cette valeur est suivie par celle des Arachnida (B % = 4,46 %), Diplopoda avec (B%=2,06%) et les Crustacea avec (B%=0,27%). En effet, la valeur de la biomasse relative la plus élevée est notée pour Acrididae sp ind qui intervient avec 6 individus (B = 19,317 %). Buprestidae sp ind viennent après avec (B=12,878%). Les principaux groupes de proies de la rousserolle effarvate indique la dominance des Coleoptera (B. % = 31,30%) suivis par les Orthoptera (B. % = 29,71 %) puis par les Hymenoptera (B. % = 10,55 %). Suivant les ordres, les présents résultats diffèrent de ceux de KERBIRIOU et BARGAIN (2010) en France, qui remarquent que la biomasse relatives des diptères qui se trouve en premier rang avec 33%, suivie par les pucerons avec 16% et les hyménoptères avec 15%. KERBIRIOU et BARGAIN (2008) qui travaillent sur le phragmite des joncs qui est de la même famille que la rousserolle effarvate, mentionnent que les odonates contribuent pour 43 % de la biomasse des proies, les araignées pour 13 %, les orthoptères 12 % et les lépidoptères pour 8 %.

#### **4.1.1.2.7.-Indice de sélection d'Ivlev (Ii) applique aux espèces-proies de la rousserolle effarvate**

Dans la présente étude, les valeurs de Ii, montre qu'il existe 4 classes .La première classe est formée par les proies qui sont présentes sur terrain et ne sont pas consommées par la rousserolle effarvate telles que Lampyridae, Meloidae et Neanuridae (I.i =-1). La deuxième représente les proies qui sont faiblement consommées comme Formicidae (I.i = - 0,33).La troisième constitue les proies les mieux représentées dans le régime alimentaire par rapport au milieu exploité par la rousserolle effarvate c'est le cas de Curculionidae (I.i = + 0,44). Alors que la dernière classe représente les proies qui sont présentes dans le régime alimentaire mais absentes sur le terrain notamment telles que *Lucilia* sp (Ii = 1). Mais les auteurs tels que CARDINAS et *al.*, (1983), BIBBY et *al.*, (1985), RGUIBI IDRISSEI et *al.*, (2004), GRIM (2006), KERBIRIOU et *al.*, (2010), n'ont pas appliqué l'indice d'ivlev pour étudier la sélection des espèces-proies par cette espèce.

#### **4.2.1.3.-Discussion sur la nidification de la rousserolle effarvate**

Dans ce travail, nous avons recensé 14 nids de rousserolle effarvate, qui ont été installés sur des *Phragmites communis* (100%). La distance entre la base du nid de la rousserolle effarvate et le sol fluctue entre 0,98 et 2,94 m, le diamètre externe est compris entre 64 et 90 mm, le diamètre interne est varié entre 43 et 70 mm et la hauteur des nids varie entre 55 et 95 mm. BOCHENSKI et al. (2003) notent que le diamètre externe varie entre 63,5-90,0 mm avec une moyenne de 74,7 mm, le diamètre interne est compris entre 43,0-57,5 mm avec une diamètre interne moyenne de 50,7 mm, la hauteur va de 50-140 cm avec une hauteur moyenne de 75,5 mm et la profondeur des nids varie 38-62 mm avec un moyen de 48,3 mm, les nids sont disposés sur *Phragmites communis* (92,4 %), *Solanum dulcamara* (2,5 %), *Salix sp*(2,5 %) . DYRCZ (1981) a remarqué dans le lac de Neuchâtel en Suisse que les nids de la rousserolle effarvate sont installés à des hauteurs par rapport au sol allant de 30 cm à 140 cm avec une hauteur moyenne de 79,7 cm. le support dominant est *Phragmites communis* avec 94 nids et dans le lac de Milicz en Pologne note que les nids sont installés à des hauteurs varie entre 30 cm et 130 cm avec une hauteur moyenne de 66,9 cm le support dominant est *Phragmites communis* avec 77 nids suivis par *Thypha sp* avec 7 nids.

#### **4.2.2.-Discussion sur le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins en milieu suburbain à El Harrach.**

Les résultats obtenus sont la première tentative pour décrire le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins en examinant les sacs fécaux en Afrique du Nord, en particulier en Algérie. Comme mentionné précédemment en chapitre 2, la méthode choisie pour étudier le régime alimentaire des oisillons de cette espèce est l'analyse des sacs fécaux. Les avantages de l'analyse des sacs fécaux sont sa procédure simple sur le terrain, toute perturbation lors de la manipulation, et aucun équipement sophistiqué. Cette méthode est très différente de celles des auteurs qui ont étudié le régime alimentaire des espèces de la famille des Certhidae dans le monde. MADON en 1930 et WILLIAMS (1979) ont analysé le reste en partie digérés des contenus stomacaux d'oiseaux tués pour identifier les espèces-proies. La méthode employée par ORSINI et PONEL (1990) consiste à photographier des adultes en train de nourrir leur oisillon. La méthode utilisée par KUITUNEN et TÖRMÄLÄ (1983) est de capturer l'adulte dans un sac en plastique lors de son entrée dans les nichoirs et ce sont les



proies tenues dans le bec et qu'il rejette qui seront analysées. Cette méthode crée un stress à l'oiseau qui nourrit mais c'est celle qui permet la meilleure identification de toutes les proies. L'analyse de 48 sacs fécaux des oisillons de grimpeur des jardins collectés dans la zone suburbaine d'El Harrach nous a permis d'identifier 277 individus appartenant à 66 espèces d'origine animale et regroupés en 5 classes, 12 ordres.

La classe des Insecta domine dans le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins avec un taux (67,15%), suivie par celle des Arachnida avec (27,44%) et Mollusca avec 3,61%). Chilopoda, Malacostraca et Gastropoda ont également contribué à la composition de l'alimentation du grimpeur des jardins 1, 4 et 10 individus. Ceci est similaire à ce qui a été trouvé par MADON (1930) et ORSINI et PONEL (1990) qui ont étudié le régime du grimpeur des jardins en France. En Finlande, KUITUNEN et TÖRMÄLÄ (1983) mentionnent que la nourriture du grimpeur des bois se compose par des araignées et des insectes. SUHONEN et KUITUNEN (1991) en étudiant le régime alimentaire du mâle et de la femelle du grimpeur des bois durant la période de reproduction en Finlande trouvent la dominance des Insecta, suivis par Arachnida. D'après WILLIAMS et BARTZLI (1979) au niveau du régime alimentaire du grimpeur brun en Amérique remarque que les insectes dominant avec (76%), suivi par Arachnida avec 18 %.

La taille des proies ingérées varie entre 1 mm et 15 mm avec une taille moyenne de  $4,33 \pm 0,13$  mm. Par l'absence des informations sur l'étude de la taille des proies du grimpeur des jardins, cet aspect est comparé avec une espèce similaire le grimpeur des bois. Des résultats similaires ont été enregistrés par KUITUNEN (1989), SUHONEN et KUITUNEN 1991 en Finlande, et ils indiquent que la taille des proies consommées par le grimpeur des bois varie entre 1 mm et 15 mm. Les résultats du présent travail montrent les proies mesurant entre [2,55 et 4,11 mm] de longueur constitue 54,15% du régime, suivies des proies mesurant entre [4,11-5,66 mm] avec un pourcentage de (21,6%) et celles de [1-2,55 mm] avec taux (11,91%). KUITUNEN (1989) note que les petits insectes (2-3 mm) sont les proies les plus abondantes, avec une taille moyenne de 3,7 mm. SUHONEN et KUITUNEN (1991) mentionnent que les proies mesurant entre (3-4 mm) pour la femelle et (1-3 mm) pour le mâle sont les plus consommées, la taille moyenne des proies consommée par les femelles est de (5 .4 mm) et pour les male (4,6 mm).

Pour ce qui concerne la biomasse relative, la classe des Arachnida et des Insecta prédominent dans le régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins avec un taux de (45.32%, 41.40%). KUITUNEN et TÖRMÄLÄ 1983 à HAUHO, dans le sud de la Finlande, rapportent que les Arachnides constituent le plus grand pourcentage de la biomasse avec un taux de (B =

77%). Des résultats similaires enregistrés par SUHONEN et KUITUNEN (1991), où les arachnides sont les proies les plus ingérées avec (65%) et suivis par les insectes.

# **Conclusion et perspectives**

---

## Conclusion et perspectives

Au cours de la présente étude, plusieurs aspects sont traités dans la région du Sahel algérois et de Bordj Bou Arréridj à savoir à la faune avienne et quelques aspects bioécologiques de quelques espèces d'oiseaux insectivores. L'étude de l'avifaune du Sahel algérois fait ressortir 156 espèces appartenant à 47 familles et 20 ordres. L'ordre des passériformes est le plus représenté avec 56 espèces, suivi par celle les Charadriiformes avec 37 espèces, l'ordre des Péléciformes est représenté avec 9 espèces. Les autres ordres sont représentés par une seule famille. Les familles les mieux représentées sont les Anatidés avec 12 espèces, suivies par les Accipitridés avec 7 espèces, les Columbidae avec 5 espèces. La famille des Rallidés est représentée par 4 espèces. Les familles des Picedés, Falconidés sont représentées avec 3 espèces. Les autres familles sont représentées par une seule espèce. L'avifaune du Sahel algérois appartient à 16 types fauniques dont un quart des espèces appartiennent au type faunique Paléarctique. Les deux types Holarctique et Ancien monde sont représentés par 14 espèces, suivi par le type Européo-Turkestanien avec 13 espèces Le type Cosmopolite intervient avec 12 espèces, alors que Turkestan-Méditerranéen, Européen et Arctique sont notés chacun par 10 espèces avec un taux de. Les autres types sont faiblement mentionnés. Les espèces sédentaires sont les plus représentées avec 42,95 %. En deuxième position les hivernant avec 28,21%, puis les nicheurs migrateurs avec 16,17%. Les visiteurs de passage et les visiteurs accidentels sont faiblement représentés. Plus de la moitié de l'avifaune sont insectivores ou à tendance insectivore. Dans la région de Bordj Bou Arréridj, 199 espèces d'oiseaux qui sont inventoriées se répartit en 100 familles et 21 ordres. Les passériformes est l'ordre le plus dominant avec 94 espèces, les charadriiformes avec 29 espèces. Au sein des passériformes les familles des Muscicapidés, Alaudidés, Sylviidés, Acrocephalidés, Motacillidés, Fringillidés et Emberizidés sont les mieux représentés. L'avifaune de cette région appartient à 17 types fauniques. Près de tiers des espèces appartiennent au type paléarctique avec 55 espèces. Le type Européo Turkestanien est représenté par 16 espèces, puis les types Européen et Holarctique avec 15 espèces. Plus de la moitié des oiseaux recensés, appartient aux catégories trophiques des insectivores et à tendance insectivores. Ensuite les granivores avec 18,09% et les carnivores avec 13,07%. 46,24% sont des espèces sédentaires. Les hivernants sont en deuxième position avec 21,61%, suivi par les nicheurs migrateurs avec 17,59% et pour les visiteurs de passage 12,06%.

L'étude de quelques aspects biologiques notamment le l'écologie trophique et la nidification de la rousserolle effarvate est menée aux abords du marais de Réghaïa. L'étude de la

disponibilité alimentaire est réalisée dans le but de connaître la composition du milieu par les espèces qui peuvent être des proies pour la rousserolle effarvate. L'application de la technique des pots Barber a permis de capturer 916 individus appartenant à 6 classes, 21 ordres et 77 espèces. La classe des Insecta est la plus fréquente représentée par 1/2 de l'ensemble des espèces, suivie par les Arachnida avec 2/5 de l'ensemble des espèces piégées dans les pots Barber. Au sein des Insecta, c'est l'ordre des Hymenoptera qui est le plus représenté 4/5ème des espèces piégées appartiennent aux Formicidae soit (A.R%=98,97). Concernant le régime alimentaire de la rousserolle effarvate, l'analyse de 34 fientes montre que la richesse totale est de 55 espèces proies répartis 11 ordres, 38 familles et 4 classes. Sur l'ensemble de 181 individus ingérés, les insectes présentent plus de 4/5 de son régime alimentaire notamment les hyménoptères qui occupent la plus grande portion de son menu trophique. Les coléoptères en deuxième position avec 27 individus. Il est à remarquer que l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) appliqué pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le menu trophique de la rousserolle effarvate varie entre 1,95 et 3,2 bits. La valeur de l'équitabilité se rapproche de 1 ce qui montre que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux. Parmi les familles les consommées par la rousserolle effarvate Mutillidae, Muscidae, Aphidae, Sminthuridae, Staphylinidae, Coreidae et Typhlocybidae. Pour ce qui est de la biométrie des nids de la rousserolle effarvate, 14 nids ont fait l'objet de mensuration au niveau du diamètre externe est fluctue entre 64 et 90 mm, diamètre interne entre 43 et 70 mm, la hauteur varie entre 55 et 95 mm et La distance entre la base du nid de la rousserolle effarvate et le sol fluctue entre 0,98 et 2,94 m. Les nids de la rousserolle effarvate sont placés sur *Phragmites communis* (100%).

Pour ce qui est du régime alimentaire des oisillons du grimpeur des jardins, le nombre des sacs fécaux analysés est de 48 sacs fécaux montre la présence de 277 proies. La classe des Insecta est la plus dominante avec 27,44%. Les Arachnida occupent le deuxième rang avec 24,91% et les Gasteropoda en troisième place avec 3,61%. Les autres ordres sont représentés par faible pourcentage. Il est à remarquer que les ordres les plus consommés sont les Araneae avec 2,44%, les Coleoptera avec 24,91% et les Hymenoptera avec 18,05%. En termes de biomasse relative, il est à noter que les Arachnida sont les plus consommés avec 45,32% suivies par les Insecta avec 41,40 %. Les autres classes participent faiblement. L'ordre des Araneae est le mieux représenté avec un taux 45.32%, suivi par les Coleoptera avec 14.19%, les Hymenoptera en 3ème position avec 9.19%. L'indice de la diversité de Shannon des espèces ingérées par les oisillons du grimpeur des jardins est de 3,58 bits pour l'ensemble des nids. Ces valeurs montrent que le régime trophique du grimpeur des jardins

est très diversifié. Concernant l'équitabilité des espèces consommées, elles tendent vers 1. Ce qui montre que les espèces ont tendance à être en équilibre entre eux. Il est important de souligner la présence de plusieurs espèces en danger telles que l'érismaure à tête blanche, le vautour fauve et le pipit farlouse qui mériteraient d'ailleurs une plus grande attention et faire l'objet d'études spécifiques.

En perspectives, il serait intéressant d'approfondir cette étude sur le territoire national et de faire une mise à jour de l'avifaune algérienne. Il serait utile d'étudier le comportement, la répartition, la reproduction et la biologie moléculaire des espèces sédentaires. Il est important d'étudier la composition et la structure de l'avifaune de différents types de milieux à travers le pays et de bien ressortir les relations qui existent entre les espèces d'oiseaux et leurs environnements. Il serait utile de se pencher sur la dynamique des espèces sédentaires ou migratrices dans le but de préciser le statut de chacune d'elles.

# **Références bibliographiques**

---

## Références bibliographiques

1. ADJIRI F., RAMDANI M., LOGRADA T., SLAMA D.E. et RAHEM I., 2016 -. Quatification de la pollution atmosphérique par les lichens dans la région de Bordj Bou Arreridj (Algérie). *Journée Internationale de la Biodiversité 22/5/2016 Univ. M.B. de M'Sila*, 36 p.
2. AILAM O., BOUAZIZ A. et DOUMANDJI S., 2014 – Etude de la biodiversité aux abords du la Tonga (parc national d'El Kala). *1 er Séminaire national Biodiversité faunistique, 7 - 10 décembre 2014, Départ. zool. agri. for. Ecol. nati. sup. agro. El Harrach*, p. 112
3. ANGELSTAM P., ROBERGE J.-M., LÖHMUS A., BERGMANIS M., BRAZAITIS G., DÖNZ-BREUSS M., EDENIUS L., KOSINSKI Z., KURLAVICIUS P., LĀRMANIS V., LŪKINS M., MIKUSIŃSKI G., RAČINSKIS E., STRAZDS M. and TRYJANOWSKI P. 2004 –Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation – a review of parameters for focal forest birds. *Ecol. Bull.*, 51, 427–453.
4. ANNANI F., 2013 - Essai de biotypologie des zones humides du constantinois. *Thèse Doctorat, Univ.Badji Mokhtar Annaba*, 213 p.
5. BACHELIER G., 1978 – *La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391p.
6. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Toulouse*. 8: 193-239.
7. BAHA, M. 1997 - The earthworm fauna of Mitidja, Algeria. *Tropical Zoology*, 10(2), 247-254.
8. BARGAIN B. & HENRY J., 2006 – *La Rousserolle effarvate en baie d'Audierne*. Penn. Ar. Bed, 196: 40 p.
9. BAZIZ B., 2002 – Bioécologie et régimes alimentaires de quelques rapaces dans différentes localités en algérie.cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (linné,1785), de la chouette effraie *Tyto alba*(scopoli,1785), de la chouette hulotte *Strix aluco* linné , 1785, de la chouette chevêche *Athena noctua*(scopoli,1785), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1785) et du Hibou grand duc ascalaphe *Bubo Ascalaphus* savigny, 1809. *Thèse doctorat d'état en agronomie.Int.nat.agro., El Harrach*,418p.
10. BAZIZ B., SOUTTOU K., SEKOUR M., HAMANI A., BENDJABELLAH S., KHEMICI M. et DOUMANDJI S., 2008- Les micromammifères dans le régime alimentaire des rapaces en Algérie. *3èmes Journées nationales Protec. Vég., 7 - 8 avril 2008, Inst. Nati. Agro., El Harrach*, p. 30.
11. BELKACEM M., DAOUDI-HACINI S., MAKHLOUFI A., CHEBLI A., BABALI D. et



- DOUMANDJI S., 2014 – La disponibilité alimentaire de la chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) au niveau de la réserve de chasse de Zéralda. *Cinquièmes journées scientifiques valorisation des bioressource, Monastir*, 99 p.
12. BELLATRECHE M., 1999 - Approche bioécologique et biogéographique de l'Avifaune nicheuse du Djebel Babor (Algérie). *Ann. Rech. for. Algérie*, 2 : 51 - 67.
  13. BENDIF H., BOUDJENIBA M., MIARA M.D., BOUNAR R. et REBBAS K., 2016 - Inventaire des plantes médicinales pratiquées par la population locale de la région sud de Bordj Bou Arreridj. *Journée Internationale de la Biodiversité 22/5/2016 Univ. M.B. de M'Sila*, 36 p.
  14. BENDIFALLAH-TAZEROUTI L., DOUMANDJI S. et LOUADI K., 2006 – Diversité des abeilles sociales et solitaires et influence des facteurs climatiques. *Congrès Internati. Entomol. Nématol.*, 17 – 20 avril 2006, *Inst. nati. agro. El Harrach*, p. 100.
  15. BENDJABALLAH S., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2005 – Note sur le régime alimentaire des deux sous-espèces de la Chouette chevêche *Athene noctua glaux* et *Athene noctua saharae* en milieu agricole dans deux étages bioclimatiques différents. *Rev. Ornithologia algerica*, vol.1 . p.p.– 15.
  16. BENDJOUDI D., CHENCHOUNI H., DOUMANDJI S. et VOISIN J. F., 2013- Bird species diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species. *Acrocephalus*, 34(156-157), 13-26.
  17. BENKHELIL M. L., 1992 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office Pub. Univ., Alger, 60 p.
  18. BENLAMEUR Z., ZEKRI S., BOULFEKHAR H., MEHDI K. et DOUMANDJI S., 2011- Comparaison de l'acarofaune de deux vergers agrumicoles dans la Mitidja. *Actes Séminaire internati. Protec. Vég., Dép. Zool. agri. for., Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, : 91 - 96.
  19. BENSACI E., SAHEB M., NOUIDJEM Y., BOUZEGAG A. et HOUHAMDI M., 2013 - Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes: cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). *Physio-Géo. Géographie physique et environnement*, (Volume 7), 211-222.
  20. BENSIZERARA D., CHENCHOUNI H., SI BACHIR A., et HOUHAMDI M., 2013- Ecological status interactions for assessing bird diversity in relation to a heterogeneous landscape structure. *Avian Biology Research*, 6(1), 67-77.
  21. BERKOU H., BENZARA A. et SAHRAOUI L. 2017- Diversity of Moths (Lepidoptera, Noctuidae) and the Flight Curves of the Main Species in Algeria. *Global Veterinaria* 18 (3): 158-167p.

22. BIBBY C. J., 1978 – Some breeding statistics of Reed and Sedge Warblers. *Bird Study*, 25(4), 207-222.
23. BIBBY C. J., and THOMAS D. K., 1985 - Breeding and diets of the Reed Warbler at a rich and a poor site. *Bird Study*, 32(1), 19-31.
24. BIBBY C., BURGESS N. D. et HILL, D. A., 1992- *Bird census techniques*, 257.
25. BLONDEL J. 1979 – Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Séminaire international sur l'avifaune algérienne. Dép. Zool. Agri., Inst. Nati. Agro. El Harrach*.
26. BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 29 (4) : 533 - 589.
27. BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
28. BLONDEL J., FERRY C. and FROCHOT B., 1981 - Point count with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6 : 414 - 420.
29. BOCHEŃSKI P. et KUĆNIERCZYK. 2003 – Nesting of the *Acrocephalus* warbler. *Acta Zool. Cracov*, 46 (2): 97-195, Kraków, 30 June, 2003.
30. BOROWIEC M. 1992 – Breeding ethology and ecology of the reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at Milicz, SW Poland. *Acta Zool. Cracov*. 35: 315-350.
31. BOUAZIZ A., DAOUDI-HACINI S., and DOUMANDJI S., 2016. Insects in the Diet of Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita* Surroundings Tonga Lake, North East of Algeria. *Global Veterinaria*. 16 (3): 219-221.
32. BOUGAHAM A. F., et MOULAÏ R., 2014 - Analyse écologique et aspects patrimoniaux des oiseaux nicheurs de la région des Babors occidentales (Bejaia, Algérie). *Alauda*, 82(2), 125-134.
33. BOUGHERARA A. et NOUIDJEM Y., 2016 - Statut et écologie de l'avifaune aquatique du Barrage Ain Zada (wilaya de Bordj Bou Arreridj). *Journée Internationale de la Biodiversité 22/5/2016 Univ.M.B. de M'Sila*, 36 p
34. BOUKHEMZA-ZEMMOURI N., BELHAMRA M., BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., & VOISIN J. F., 2011– Trophic ecology of the Spotted Flycatcher *Muscicapa striata* during the breeding period in Algeria. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 66. 183-194p.
35. BOUKHEMZA-ZEMMOURI N., FARHI Y., MOHAMED-SAHNOUN A., et BOUKHEMZA M., 2013- Diet composition and prey choice by the House Martin *Delichon urbica* (Aves: Hirundinidae) during the breeding period in Kabylia, Algeria. *Italian journal of zoology*, 80(1), 117-124p.

36. BOULAOUAD B. A., AILAM O., HARZALLAH M. et DAOUDI-HACINI S., 2017- Inventaire des rapaces diurnes dans la région de Bordj Bou Arreridj. Deuxième Colloque National sur la Biodiversité en Algérie. "Biodiversités et services éco systémiques".
37. BOUNAR R., REBBAS K., GHADBANE M., MIARA M.D., SMAILI T., BELKASSAM A. et LOKDAI E., 2016 - Etude ethnobotanique dans la région de Bordj Ghdir (Bordj Bou Arreridj, Algérie). *Séminaire international sur la valorisation des ressources naturelles dans les zones semis arides : potentialites et perspectives d'amélioration*. 22-23 Nov. 2016 Univ. De M'sila.
38. BOUSSAD F. et DOUMANDJI S, 2004 – La diversité faunistique dans une parcelle de *Vicia faba*(Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued-Smar. *2<sup>eme</sup> Journée prot. vég.,15 mars2004, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El- Harrach*, p.64.
39. C.F.B.B.A., 2016 - Patrimoine forestier de la wilaya de Bordj Bou Arreridj. Rapport Conservation forêts, Bordj Bou Arreridj, 5 p.
40. CARATINA R., 1971- *Les plantes*. Ed. Bordas, Paris, 126 p.
41. CARDENAS A. M., TORRES J. A. et BACH C. 1984 – ESTUDIO COMPARADO del regimen alimentatio de *Acrocephalus scirpaceus* y *Acrocephalus arundinaceus* en la Laguna de Zonar. *Ardeola* .30 :33-44.
42. CHENCHOUNI H., 2012 - Diversity assessment of vertebrate fauna in a wetland of hot hyperarid lands. *Arid Ecosystems*, 2(4), 253-263.
43. CHERKAOUI S. I., DAKKI M., SELMI S., RGUIBI IDRISSE H., et THEVENOT M., 2007 - Les oiseaux de la subéraie de la ma'amora (Maroc): phénologie du peuplement, statut des espèces nicheuses et évolution depuis le début du vingtième siècle. *Alauda*, 75(1), 15-32.
44. CHERNETSOV N., et MANUKYAN A. 1999 – Foraging strategies of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) and the Reed Warbler (*A. scirpaceus*) on migration. *In Proc Zool Inst*, Vol. 281, pp. 101-106.
45. CLEMENS J. F., 2017 – *Clements checklist of birds of the world*. Comstock Pub. Associates/Cornell University Press.
46. CLERE E. et BRETAGNOLLE V., 2001 - Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : biomasse diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. *Rev. Écol. (Terre Vie)* , Vol. 56: 275 – 297.
47. CRAMP S. et BROOKS D. J., 1992 – *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the western Palearctic*, vol. VI. Warblers (pp. 396-405). oxford university Press, oxford.
48. D.H.B.B.A., 2011 - Réseau hydrographique de la région de Bordj Bou Arreridj. Ed.

Direction d'Hydraulique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

49. DAJOZ R., 1971 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
50. DAJOZ R., 1985 – *Précis d'Ecologie*. Ed. Bordas, Paris, 505 p.
51. DAJOZ R., 2002– *Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés*. Ed. Technique et Documentation, Paris, 522 p.
52. DAOUDI-HACINI S., BENCHIKH C. et MOUSSA S., 2007. Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchères sous serres à l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles(ITCMI) de Staoueli. *Journées Internati. Zool. agri. for.*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
53. DAVIES N. B., Green R. E.,1976 – The development and ecological significance of feeding techniques in the reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). *Anita Behav.*, 24, 213-229.
54. DAVIES N. B., 1977 – Prey selection and the search strategy of the Spotted Flycatcher *Muscicapa striata*, a field study on optimal foraging. *Anim. Behav.*25, 1016–1033.
55. DEAN, W. Richard J., 2004 – *Nomadic Desert Birds: With 32 Tables*. Springer Science & Business Media.
56. DEHINA N., DAOUDI-HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007 – Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées Internat. Zool. agri. et for*, 8 - 10 avril 2007, *Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro, El Harrach*, p. 201.
57. DERVIN, 1992 – *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances*. Ed. Institut techn. Centr. Ecol., Paris, 72p.
58. DJEMADI I., EL ISLAM TALEB, N & BOUSLAMA Z., 2017 – Nidification du Moineau friquet *Passer montanus* en Algérie. *Alauda*. 85: 49-52.
59. DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., KHOUDOUR A. et BENZARA A., 1993 -Pullulation de sautrelles et de sautereaux dans la région de Bordj Bou Arreridj (Algerie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 58/2a : 329 – 337
60. DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992 - Observations préliminaires sur les caelifères de trois peuplements de la région de la Mitidja. *Mém. Soc. r. belge Ent.*, 35 : 619-623.
61. DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires France, Paris, 231 p.
62. DUCHAUFOR Ph., 1976 – *Atlas écologique des sols du monde*. Ed. Masson, Paris,178 p.
63. DYRCZ A., 1979 - Die Nestlingsnahrung bei Drosselrohrsanger *Acrocephalus arundinaceus* und Teichrohrsanger *Acrocephalus scirpaceus* an den Teichen bei Milicz in Polen und zwei Seen in der Westschweiz. *Orn. Beob.*, 76, 305-316.
64. DYRCZ A., 1980- Breeding ecology of Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus*

- and Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at fish-ponds in SW Poland and lakes in NW Switzerland. *Acta ornithologica*.N:05,307-333.
65. ELKINS N., 1996 - *Les oiseaux et la météo*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 220 p.
  66. ETCHECOPAR R., & HUE F. 1964 – *Les oiseaux de l'Afrique du Nord*. 606 p. Boubée, édit., Paris.
  67. EVANS M.R., 1989 – Population changes, body mass dynamics and feeding ecology of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* at Llangorse Lake, South Powys. *Ringing and Migration*, 10: 99–107.
  68. FARHI Y. et BELHAMRA M., 2012 - Typologie et structure de l'avifaune des Ziban (Biskra, Algérie). *Courrier du Savoir*, 13, 127-136.
  69. FARHI Y., ABSI K. & BELHAMRA, M., 2016 - Composition de l'avifaune des steppes presahariennes des Ziban (BISKRA, ALGERIE). *Courrier du Savoir*,21, 121-128.
  70. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J. L, 2003 – *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
  71. FEKKOUN S., GHEZALI D. et DOUMANDJI S., 2011 – Variations saisonnières des peuplements invertébrés du sol en milieu cultivé dans la plaine de la mitidja. *Lebanese Science Journal*, Vol. 12, No. 1.9p.
  72. GREGORY R. D., GIBBONS, D. W., & DONALD, P. F., 2004 - Bird census and survey techniques. *Bird ecology and conservation*, 17-56.
  73. GRIM T., and HONZA M., 1996 – Effect of habitat on the diet of Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) nestling. *Folia Zool.*45: 31–34.
  74. GRIM T. and HONZA M., 2001 – Does supernormal stimulus influence parental behaviour of the cuckoo's host? *Behav. Ecol. Sociobiol.*49:322–329.
  75. GRIM T., 2006 – An exceptionally high diversity of hoverflies (Syrphidae) in the food of the reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). *Biologia* , 61/2: 235—239p.
  76. GUEZOUL O., CHENCHOUNI H., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. & DOUMANDJI S., 2013 - An avifaunal survey of mesic manmade ecosystems “Oases” in Algerian hot-hyperarid lands. *Saudi journal of biological sciences*, 20(1), 37-43.
  77. GÜNDOĞDU E. et SARIKAYA O., 2010.The role of insectivorous birds in biological control in the lakes district forests. *Bartın Orman Fakültesi Dergis.*171-177p.
  78. GYUG, L. W., HIGGINS R. J., TODD M. A., MEGGS J. M. et LINDGREN B. S., 2014 – Dietary dependence of Williamson's Sapsucker nestlings on ants associated with dead and decaying wood in British Columbia. *Canadian. J. Forest.* , 44: 628-637.
  79. HALUPKA L. et WROBLEWSKI ., 1998 – breeding ecology of the reed warbler

- Acrocephalus scirpaceus* at milicz fish-ponds in 1994. *Ptaki Slaska* .12: 5-15p.
80. HARRAP S., et QUINN D., 1996 – *Tits, nuthatches & treecreepers*. A&C Black.
  81. HEIM De BALSAC H., & MAYAUD N., 1962 – *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Lechevalier, Paris, 487.
  82. HENRY C., 1979 - Le concept de niche écologique illustre par le cas de populations congénériques sympatriques du genre *Acrocephalus*. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*.3 : 457-491.
  83. HOUHAMD M. et SAMRAOUI B., 2002 - Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*, vol. 70 (2) : 301-310.
  84. IBÁÑEZ-ÁLAMO J. D., RUIZ-RODRÍGUEZ M., & SOLER J. J., 2014 – The mucous covering of fecal sacs prevents birds from infection with enteric bacteria. *Journal of Avian Biology*, 45: 354-358.
  85. IBÁÑEZ-ÁLAMO J. D., RUIZ-RODRÍGUEZ M., & SOLER J. J., 2016 – Fecal sacs attract insects to the nest and provoke an activation of the immune system of nestlings. *Front. Zool.*, 13:1-9.
  86. ISENMANN P. et MOALI A., 2000 - *Oiseaux d'Algérie*. Ed. Société d'études ornithologiques de France (S.E.O.F.), Paris, 332 p
  87. JIGUET F., RGUIBI-IDRISSI H. et PROVOST P., 2010 – Undescribed reed warbler breeding in Morocco. *Dutch Birding*.32: 29-36p.
  88. KENNERLEY P., et PEARSON D., 2010 – *Reed and bush warblers*. A&C Black.
  89. KERBIRIOU B. et BARGAIN B., 2008 – Spécificité du régime alimentaire du phragmite aquatique en halte migratoire. In COLLECTIF (2008).Le phragmite aquatique, espèce mondialement menacée; actes du séminaire du Life « conservation du phragmite aquatique en Bretagne ». *Penn ar Bedn*. 206. 120 p.
  90. KERBIRIOU C., BARGAIN B., LE VIOL I. and PAVOINE S.,2010 – Diet and fuelling of the globally threatened aquatic warbler at autumn migration stopover as compared with two congeners. *Animal Conservation* ,14:261–270.
  91. KHOUDOUR A., MOUTASSEM D., MERIBAI A., DERDOUKH W. et DOUMANDJI S., 2011 - Bioécologie et pullulation des acridiens de Bordj Bou Arreridj (Algérie). *Actes du séminaire Inetrnati. protec. vég. 18 - 21 avril 2011, Dép. Zool. agro. for., E.N.S.A., El Harrach*, 222 p.
  92. KLEINTJES P. K. et DAHLSTEN D. L., 1992 – A Comparison of Three Techniques for Analyzing the Arthropod Diet of Plain Titmouse and Chestnut-Backed Chickadee Nestlings (Comparación de Tres Técnicas para Analizar la Utilización de Artrópodos en la Dieta de Pichones de *Parus inornatus* y *P. rufescens*). *J. Field. Ornithol.* , 276-285.

93. KOWALSKI K. & RZEBIK-KOWALSKA B. 1991. *Mammals of Algeria*. — Polish Academy of Sciences, Kraków.
94. KREBS C. J., 2006– *Mammals*. Ed. Cambridge University Press, Cambridge, 18p.
95. KUITUNEN M. 1989 – Food supply and reproduction in the common treecreeper (*Certhia familiaris*). In *Ann. Zool. Fenn.*, 25-33.
96. KUITUNEN M., et TÖRMÄLÄ T., 1983 – The food of treecreeper *Certhia familiaris* nestlings in southern Finland. *Ornis Fennica*, 60(2), 42-44.
97. LANG J. D., STRAIGHT C. A. et GOWATY P. A., 2002 – Observations of fecal sac disposal by Eastern Bluebirds. *The Condor*, 104: 205-207.
98. LEDANT J. -P., JACOB J. -P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981 - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71 : 295 - 398.
99. LEISLER B., 1985- Öko-ethologische Voraussetzungen für die Entwicklung von Polygamie bei Rohrsängern (*Acrocephalus*). *Journal für Ornithologie*, 126(4), 357-381.
100. LIBOIS R.M., 1977 – Contribution à l'étude du régime alimentaire de la chouette chevêche (*Athene noctua*) en Belgique. *Aves*, Vol. 14, (3): 165 – 177p.
101. MADON P., 1930 - *Pics, Grimpereaux, Sittelles*, Huppés, leur régime. *Alauda* ,2 : 85-121.
102. MAMOU R., BOISSINOT A., BENSIDEHOUM M., AMROUN M. et MARNICHE F., 2014 - Inventaire de l'herpétofaune du sud de la kabylie (Bouira et Bordj Bou Arreridj). Algérie. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, vol. 23: 259 – 273.
103. MARNICHE F, DOUMANDJI S, & VOISIN J-F, 2007 — Régime alimentaire du Guêpier d'Europe en Algérie. *Alauda*,75: 331-335.
104. MENAA M., MAAZI M. C., TELAILIA S., SAHEB M., BOUTABIA L., CHAFROUR A., & HOUHAMDI M., 2016 – Richness and Habitat Relationships of Forest Birds in the Zeen Oak Woodland (Forest of Boumezrane, Souk-Ahras), Northeastern Algeria. *Pakistan Journal of Zoology*, 48(4).
105. MERDAS S., 2007 - Bilan des incendies de forêts dans quelques wilayas de l'Est algérien : cas de Bejaia, Jijel, Sétif et Bordj Bou-Arreridj. *Thèse Magister, Univ. Mentouri Constantine*, 54 p.
106. MERZOUKI Y., SOUTTOU K., SEKOUR M., DAOUDI-HACINI S., et DOUMANDJI S., 2014– Sélection des proies par l'Hirondelle de cheminée *Delichon urbica* Linné ,1758 (Aves : Hirundinidae) en milieu suburbain à Alger (Algérie). *C. R. Biologies*, 337, 53–61.
107. MICHALSKI, M., NADOLSKI J., MARCINIAK B., LOGA B. et BAÑBURA J., 2011 – Fecal analysis as a method of nestling diet determination in insectivorous birds: a case study in Blue Tits *Cyanistes caeruleus* and Great Tits *Parus major*. *Acta. Ornithol.* , 46: 164-172.

- 108.MILLA A. et VOISIN J.-F. et Doumandji S., 2005 b - Diversité des fruits charnus ornithochores du Sahel algérois. *Aves*, 42 (1/2) : 163 - 172.
- 109.MILLA A., MARNICHE F., MAKHLOUFI A., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.F. et DOUMANDJI S., 2012 - Aperçu de l'avifaune du sahel algérois. *Algerian journal of arid environment*. vol. 2, n°1:3-15.
- 110.MIMECHE F. et BELMAALOUFI E., 2013 - Poissons continentales du barrage Ain Zada (Bordj Bou Arreridj) : Inventaire et abondance. *1er Colloque National sur Les Zones Humides (CNZH 1), 02 et 03 Février 2013 – Université de M'sila*, 108 p
- 111.MIMECHE F. et BICHE M., 2015- Length–weight relationships of four non-native cyprinid from the semiarid region in North-East of Algeria. *AACL Bioflux*, 8(1), 82-88.
- 112.MOHAMMEDI-BOUBEKKA N., 2007 - Biosystématique des aphidae et leurs place dans l'entomofaune de l'oranger dans la plaine Metidja. *Thèse magister., I.N.A., El-Harrach*, 156p.
- 113.MORSE D. H. 1971 – The insectivorous bird as an adaptive strategy. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2(1), 177-200.
- 114.MORTON M. L. 1979 – Fecal sac ingestion in the mountain white-crowned sparrow. *The Condor*, 81(1) : 72-77.
- 115.MOSTEFAI N., 2011– L'avifaune nicheuses de la subéraie de Hafir.(Tlemcen, Algérie). *Alauda* ,3 : 207-213.
- 116.MOUSSOUNI A. et BOUBAKER Z., 2015 - Diversité des oiseaux de la cédraie du Djurdjura (est de l'Algérie). *Biologie et écologie*. 421-436p.
- 117.MUTIN G., 1977 – *La Mitidja de colonisation et espace géographique*, OPU, Alger, 606p.
- 118.OCHANDO B., 1988 - Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, 12 (Spécial) : 47 -59
- 119.ORSINI P., et PONEL P., 1991 – Premières données sur le regime alimentaire du Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* en période de reproduction. *Alauda*, 59(1) : 58-59.
- 120.OUARAB S. et DOUMANDJI S., 2010– Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix Algirus* (Lereboullet, 1842)(Erinaceidae, Mammalia) dans la Zone Humide de Réghaïa. *European Journal of Scientific Research*, 44(4), 612-623p.
- 121.PEARSON D. J., SMALL B. J. & KENNERLEY P. R., 2002 – Eurasian Reed Warbler. *British Birds*, 95, 42-61.
- 122.PECHACEK P. et KRISTIN A., 2004 – Comparative diets of adult and young three-toed woodpeckers in a European alpine forest community. *Jouranl Wildlife. Manage.* , 683, 683-693.



123. POUGET M., 1977 – *Région de Messaâd-Ain Ibel, notice explicative n° 67, cartographie des zones arides. Géomorphologie, pédologie, groupement végétal, aptitude du milieu pour la mise en valeur*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O.R.S.T.O.M.), Paris, 69 p.
124. RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie*. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
125. RGUIBI IDRISSE H., LEFEBVRE G. et POULIN B., 2004 – Diet of Reed Warblers (*Acrocephalus scirpaceus*) at two stopovers sites in Morocco during autumn migration. *Revue d'Ecologie*. 59, 491–502.
126. SABATHE R., MARTY P. et DAUMAS-DUPORT O., 1969 - *Etude agro-pédologique de la région du Sahel*. Rapport, société centrale pour l'équipement du territoire, coopération. Pédologie (147), 124 p.
127. SAIFI M., BERROUANE F., BENZAADA F., TALEB M., BOUBAKEUR A. et DOUMANDJI S., 2015 - Bio-systématique des Diptera nécrophage sur une charogne d'un chacal (*Canis aureus*) dans une zone semi-aride Bordj Bou Arreridj, Algérie. *2eme Séminaire International sur : Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 29 & 30 Novembre 2015 - Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie*, 61 p.
128. SAMRAOUI B. et SAMRAOUI F., 2008 – An ornithological survey of Algerian wetlands: Important Bird Areas, Ramsar sites and threatened species. *Wildfowl*, 58(58), 71-96.
129. SAMRAOUI F., ALFARHAN A. H., AL-RASHEID K. A., & SAMRAOUI B., 2011 – An appraisal of the status and distribution of waterbirds of Algeria: indicators of global changes?. *Ardeola*, 58(1), 137-163.
130. SCHERRER B., 1984 - *Présentation des données*. In : MORING (ed), Biostatistique : 2-123.
131. SIAB-FARSI B., KADID Y., et KHELIFI H., 2016- La flore vasculaire du massif du Mont-Chenoua (Algérie). *Biologie et écologie. Rev. For. Fr.* L -1-27-41 p.
132. SOUTTOU K., 2010 – Bioécologie de quelques espèces de rapaces diurnes en Algérie. *Thèse doc., Eco. Nat. agro. El Harrach*, 286 p.
133. SOUTTOU K., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O., BAKOUKA F. et DOUMANDJI S., 2011– Arthropodofaune recensés par la technique des pots Barber dans un reboisement de pin d'Alep à Sehay Guebly (djelfa). *Revue BioRessources*, 1(2) : 19-26.
134. SOUTTOU K., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O., CHOUKRI K., et DOUMANDJI, S - Composition avifaunistique dans un reboisement de pin d'alep a chbika (Ain Maâbed-Djelfa, Algérie). *Algerian journal of arid environment*. vol. 5, n° 2: 113-130.
135. STEPNIEWSKA K. et OZAROWSKA A. 2012 – The Eurasian reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) breeding in EGYPT – A NEW EVIDENCE?. *THE RING*. 34, 45-50p.

136. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. docum. Hist. Nati. Agro.*, pp. 24-25
137. SUHONEN J. et KUITUNEN M., 1991 – Food choice and feeding by male and female Common Treecreepers (*Certhia familiaris*) during the nestling period. *Ornis Fennica.*, 68 :17-25.
138. SUTHERLAND W. J., 2004 – *Diet and foraging behavior. Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, 1, 233.
139. TAIBI A., 2009 – Bio-écologie trophique et de la reproduction de la pie-grièche méridionale (*Lanius meridionalis*, Linné 1758, Laniidae, Aves) dans les stations de Baraki et de Cherarba (Mitidja). *Thèse Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach*, 154 p.
140. TELAILIA S., BOUTABIA L., KHEMIS M. D. E. H., ELAFRI A., et DJEBBARI N., 2017 – Multi-annual and seasonal patterns of waterbird assemblages in a Mediterranean coastal lagoon (El Mellah lagoon) of Northeastern Algeria. *Ekológia (Bratislava)*, 36(2), 146-157p.
141. TELLERÍA J. L. & SANTOS T. 1994 – Factors involved in the distribution of forest birds in the Iberian Peninsula. *Bird Study*, 41(3), 161-169.
142. TZANKOV N. D. & SLAVCHEV M. 2016 – Diversity and Relationships of Vertebrate Fauna of Pastrina Hill, a Poorly Studied Hot-spot Karstic Region in North-western Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 68(1), 55-70.
143. VAN DIJK G., 1983 – La valeur ornithologique des zones humides de l'est Algerien. *Biological Conservation*, 26, 215-226p.
144. VIVIEN M.-L., 1973 – Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar (Madagascar). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, T. 27, (4) : 551 –577.
145. VOOUS K. H., 1960 – *Atlas of European birds. Ed. Nelson*, London, 284 p
146. WESTWOOD., 2005 – Reed Warblers reusing nests. *British Birds*. 98 ; 98-102
147. WILLIAMS J. B. et BATZLI G. O., 1979 – Winter diet of a bark-foraging guild of birds. *The Wilson Bulletin*, 91(1), 126-131.

### **Autres références**

Site web: - IUCN, 2017 - [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)

Site web: - Tutiempo: [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net)

# *Annexes*

---

**Annexe 1:** liste des espèces inventoriées dans le Sahel algérois et la région de Bordj Bou Arréridj

Nom commun	Nom scientifique	Nom commun	Nom scientifique
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Pic de Levillant	<i>Picus vaillantii</i>
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>
Sarcelle marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	Faucon lanier	<i>Falco biarmicus</i>
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	Faucon de Barbarie	<i>Falco pelegrinoides</i>
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>	Perruche à collier	<i>Psittacula krameri</i>
Érismature à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>	Tchagra à tête noire	<i>Tchagra senegalus</i>
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	Pie-grièche méridionale	<i>Lanius meridionalis</i>
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>
Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Mésange noire	<i>Periparus ater</i>
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	Mésange nord-africaine	<i>Cyanistes teneriffae</i>
Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mésange charbonniere	<i>Parus major</i>
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i>	Ammomane isabelline	<i>Ammomanes deserti</i>
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Cochevis du Maghreb	<i>Galerida macrorhyncha</i>
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>

Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Alouette pipolette	<i>Alaudala rufescens</i>
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>
Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>
Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>	Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	Hypolaïs pâle	<i>Iduna pallida</i>
Talève sultane	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Locustelle lusciniôide	<i>Locustella luscinioides</i>
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>
Oedicnème criard	<i>Burhinus oediconemus</i>	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Fauvette passerinette	<i>Sylvia cantillans</i>
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Fauvette de l'Atlas	<i>Sylvia deserticola</i>
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>
Pluvier guignard	<i>Charadrius morinellus</i>	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>

Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>
Chevalier stagnatile	<i>Tringa stagnatilis</i>	Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>
Chevalier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Tournepiere à collier	<i>Arenaria interpres</i>	Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>	Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	Rougequeue de Moussier	<i>Phoenicurus moussieri</i>
Bécasseau de Temminck	<i>Calidris temminckii</i>	Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>
Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>
Courvite isabelle	<i>Cursorius cursor</i>	Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>
Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i>	Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	Traquet à tête grise	<i>Oenanthe moesta</i>
Mouette mélanocéphale	<i>Ichthyaeetus melanocephalus</i>	Traquet rieur	<i>Oenanthe leucura</i>
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Moineau hybride	<i>P. domesticus X P. hispaniolensis</i>
Sterne voyageuse	<i>Thalasseus bengalensis</i>	Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>
Sterne caugek	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>
Sterne naine	<i>Sternula albifrons</i>	Moineau souLCie	<i>Petronia petronia</i>
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i>	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>
Guifette leucoptère	<i>Chlidonias leucopterus</i>	Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>

Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
Tourterelle maillée	<i>Spilopelia senegalensis</i>	Roselin githagine	<i>Bucanetes githagineus</i>
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>
Grand-duc ascalaphe	<i>Bubo ascalaphus</i>	Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>
Martinet à ventre blanc	<i>Tachymarptis melba</i>	Bruant zizi	<i>Emberiza circlus</i>
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Bruant du Sahara	<i>Emberiza sahari</i>
Martinet pâle	<i>Apus pallidus</i>	Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>		

**Annexe 3.** La liste des codes des espèces dans l'A.F.C. appliquée dans le Sahel algérois

Espece	code	Espece	code
<i>Tchagra senegalus</i>	1	<i>Troglodytes troglodytes</i>	21
<i>Lanius meridionalis</i>	2	<i>Certhia brachydactyla</i>	22
<i>Lanius senator</i>	3	<i>Sturnus vulgaris</i>	23
<i>Cyanistes teneriffae</i>	4	<i>Muscicapa striata</i>	24
<i>Parus major</i>	5	<i>Erithacus rubecula</i>	25
<i>Hirundo rustica</i>	6	<i>Luscinia svecica</i>	26
<i>Delichon urbicum</i>	7	<i>Luscinia megarhynchos</i>	27
<i>Cettia cetti</i>	8	<i>Ficedula hypoleuca</i>	28
<i>Phylloscopus trochilus</i>	9	<i>Phoenicurus ochruros</i>	29
<i>Phylloscopus collybita</i>	10	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	30
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	11	<i>Monticola solitarius</i>	31
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	12	<i>Saxicola rubicola</i>	32
<i>Iduna pallida</i>	13	<i>Oenanthe oenanthe</i>	33
<i>Hippolais polyglotta</i>	14	<i>Oenanthe hispanica</i>	34
<i>Locustella luscinioides</i>	15	<i>Motacilla flava</i>	35
<i>Cisticola juncidis</i>	16	<i>Motacilla cinerea</i>	36
<i>Sylvia atricapilla</i>	17	<i>Motacilla alba</i>	37
<i>Sylvia borin</i>	18	<i>Anthus pratensis</i>	38
<i>Sylvia communis</i>	19	<i>Anthus spinoletta</i>	39
<i>Sylvia melanocephala</i>	20		



**Annexe 4.** La liste des codes des espèces dans l'A.F.C. appliquée dans la région de B.B.A.

Espèce	code	Espèce	Code
<i>Lanius meridionalis</i>	1	<i>Sturnus vulgaris</i>	31
<i>Lanius senator</i>	2	<i>Turdus pilaris</i>	32
<i>Periparus ater</i>	3	<i>Turdus iliacus</i>	33
<i>Cyanistes teneriffae</i>	4	<i>Turdus philomelos</i>	34
<i>Parus major</i>	5	<i>Cercotrichas galactotes</i>	35
<i>Riparia riparia</i>	6	<i>Muscicapa striata</i>	36
<i>Hirundo rustica</i>	7	<i>Erithacus rubecula</i>	37
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	8	<i>Luscinia svecica</i>	38
<i>Delichon urbicum</i>	9	<i>Luscinia megarhynchos</i>	39
<i>Cettia cetti</i>	10	<i>Ficedula hypoleuca</i>	40
<i>Phylloscopus trochilus</i>	11	<i>Ficedula albicollis</i>	41
<i>Phylloscopus collybita</i>	12	<i>Phoenicurus ochruros</i>	42
<i>Phylloscopus bonelli</i>	13	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	43
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	14	<i>Phoenicurus moussieri</i>	44
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	15	<i>Monticola saxatilis</i>	45
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	16	<i>Monticola solitarius</i>	46
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	17	<i>Saxicola rubetra</i>	47
<i>Iduna pallida</i>	18	<i>Saxicola rubicola</i>	48
<i>Hippolais polyglotta</i>	19	<i>Oenanthe oenanthe</i>	49
<i>Hippolais icterina</i>	20	<i>Oenanthe deserti</i>	50
<i>Cisticola juncidis</i>	21	<i>Oenanthe hispanica</i>	51
<i>Sylvia atricapilla</i>	22	<i>Oenanthe moesta</i>	52
<i>Sylvia borin</i>	23	<i>Oenanthe leucura</i>	53
<i>Sylvia communis</i>	24	<i>Motacilla flava</i>	54
<i>Sylvia undata</i>	25	<i>Motacilla cinerea</i>	55
<i>Sylvia cantillans</i>	26	<i>Motacilla alba</i>	56
<i>Sylvia deserticola</i>	27	<i>Anthus campestris</i>	57
<i>Sylvia conspicillata</i>	28	<i>Anthus pratensis</i>	58
<i>Sylvia melanocephala</i>	29	<i>Anthus trivialis</i>	59
<i>Troglodytes troglodytes</i>	30	<i>Anthus spinoletta</i>	60

# Articles

---

**TROPHIC ECOLOGY OF SHORT-TOED TREECREEPER'S *CERTHIA BRACHYDACTYLA* (BREHM, 1820) NESTLING IN THE SUBURBAN AREA OF ELHARRACH (ALGERIA)**

<sup>1</sup>B. A. Boulaouad, <sup>1</sup>O. Ailam, <sup>1</sup>S. Daoudi-Hacini, <sup>1</sup> and S. Doumandji.

<sup>1</sup>Department of Agricultural and Forest Zoology, National High School of Agronomy, Hacén badi, El Harrach, 16200 Algiers, Algeria.

Belkacem\_aimene@live.fr; b.boulaouad@st.ensa.dz

**ABSTRACT**

In this paper we are studying the diet composition of the short-toed treecreeper's *Certhia brachydactyla* (Brehm, 1820) nestling in the suburban area of El Harrach (Algeria). The diet analysis is based on examining fecal sacs which were carried out by parents and placed on the bark of *Washingtonia robusta* and *Jacaranda mimosifolia* near the nest during the breeding season 2014/2015. Fecal sacs were collected and treated separately in 70% alcohol to identify prey-species. In total, 277 items, representing 66 prey-species were identified from the collected fecal sacs of short-toed treecreeper nestling. The relative abundance index revealed that the insects were dominants with 67.15%, followed by arachnids 27.44%, Gastropoda 3.61% and the other classes were poorly represented. Regarding the order of the different class-preys, the diet consisted predominantly of Araneae with (27.44%), followed by Coleoptera (24.91%) and Hymenoptera (18.05%). For the prey size, it varied from 1 mm to 15 mm with an average of 4.33±0.13 mm. And the most represented prey measuring was between [2,55-4,11 mm].

**Key words:** short-toed tree creeper, diet, fecal sac, nestling, prey size.

**INTRODUCTION**

The short-toed Treecreeper *Certhia brachydactyla* is present in center area of the Mediterranean. It can be spotted from North Africa to southern Scandinavia, east Ukrainian border to the west of the Atlantic Ocean (Harrap and Quinn, 1996). In Algeria, breeders usually take place in a great variety of woodland (oak, cedar...) in the Tell (densities of 4-5 pairs/10 ha in oakwood of Lesser Kabylie) and the Aures, up to the treeline, these species are more abundant in forest in the east than in the west of the country (Heim de Balsac and Mayaud, 1962; Isenmann and Moali, 2000).

Nestling passerines void their urine and feces encapsulated within a whitish mucosal structure called the fecal sac (Morton, 1979). Some studies have described the different aspects on the study of fecal sac and the analysis of those lead us to get information about the diet of nestling (Kleintjes and Dahlsten, 1992; Pechacek and Kristin, 2004; Michalski *et al.*, 2011; Gyug *et al.*, 2014).

Parents throw out the fecal sacs far from their nest to prevent predators from using it as olfactory indicator or visual clues and to avoid attracting ectoparasites (Lang *et al.* 2002; Ibáñez-Álamo *et al.*, 2014; Ibáñez-Álamo *et al.*, 2016)

A few researches about the diet of the Short-toed Treecreeper have been realized in Europe (Madon, 1930;

Orsini and Ponel, 1990), compared with the eurasian treecreeper diet which is relatively known during his reproduction (Kuitunen and Törmälä, 1983; Kuitunen 1989, Suhonen and Kuitunen, 1991),

No study has been undertaken on the diet of the short toed treecreeper in North Africa and particularly in Algeria. In the present study, our goal was the first to describe the diet of nestling Short-toed Treecreeper by examining the fecal sacs during the breeding season in Algeria.

**MATERIALS AND METHODS**

**Study area:** The study area has been taking place in Algiers suburbs at national high school of agronomy in El Harrach (3°08' E, 36°43' N) which is located between Belfort (Hacén Badi) and the eastern part of Mitidja at 50 m a.s.l. This region contains parks arranged as building, parks and agricultural plots (Fig.1). The area of study belongs to the Mediterranean bioclimatic scale and the average monthly temperature ranges from a mean minimum of 10.5 °C in January to a mean maximum of 27.5 °C in August. The annual rainfall is 438.63 mm with a five-month drought period from May until September.

The vegetation is mainly dominated by trees such as *Phoenix canariensis*, *Washingtonia robusta*, *Jacaranda mimosifolia* *Pittosporum undulatum* and *Ficus retusa*.

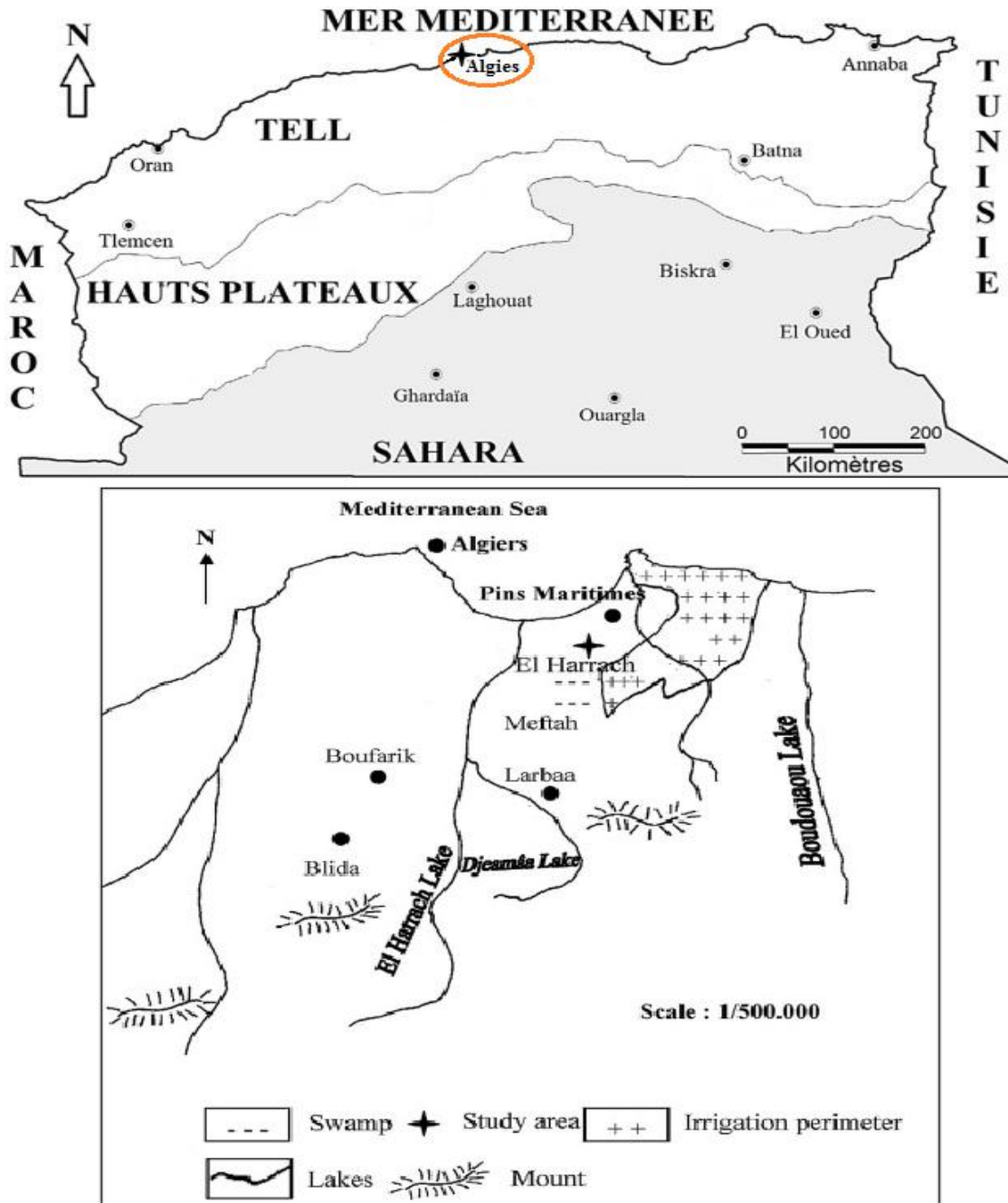


Fig.1. Geographic location of the study area.

**Methods:** The diet of nestling Short-toed treecreeper was investigated by identifying prey items from fecal sacs during breeding season (2014-2015). As a result of observation of three nests, a total of 48 fecal sacs, with 16 fecal sacs for each nest. They were collected near three nests which were carried out by parents and placed at the trunk *Washingtonia robusta* and *Jacaranda mimosifolia* near the nests ( $14.28 \pm 1.45m$ ).

The fecal sacs were put separately in numbered sachets, marked with precise information such as the date

and place of collection. Before examination each fecal sac, the sample was placed inside a Petri dish marked with a stylograph. And were analyzed with alcohol 70° which made it easy for us to separate the various fragments (sclerotinized parts and the inorganic contents). Prey species were identified using a zoom binocular microscope 20x.

Identification of species was not easy cause to its bad conditions and more particularly the thorough

fragmentation of the introduced chitinous parts (Boukhemza- Zemmouri *et al.*, 2013).

Once the prey was identified, we carried out an estimation of their size by spreading out the various fragments over graph paper and comparing with the collection of insects of the department of zoology on the national high school of agronomy in Algiers.

The number of individual prey items in each sample was determined based on the different parts found. Paired anatomical parts with the same features were counted as belonging to one individual. A head, thorax, abdomen, two cerci, two mandibles, two elytra, two wings, two of the same antennae, or six legs corresponded to one individual (Tergou *et al.*, 2014), Davies (1977) proved that there is a strong correlation between prey remains in the faeces and the composition of the true diet in other insectivorous passerines.

Two dietary indices were calculated, Relative frequency (RF; %), defined as the number of individuals of a species in relation to the total numbers of individuals of all species, Relative biomass (B %): The mass of the individuals of a prey species as a percentage of the total mass of prey and the prey size classes were determined using the percentage of number (n %) of each length class. The classes of sizes were given according to the rule of Sturge (Scherrer, 1984): Number of classes (NC) =  $1 + (10 \log_{10} NR)/3$ , or  $NR = \text{total number of specimens examined} \times I$ , Where  $I = NC$ , class-interval = full number of classes,  $LS_{max}$  = maximum standard length,  $LS_{min}$  = minimal standard length.

**Table 1. Relative frequency and biomass of prey of nestling Short-toed treecreeper, by orders and systematic classes in the suburban area in El Harrach (Algeria). (n: number of specimens; n %: relative abundance of the taxon considered; NE: richness of species; NE%: frequency of the number of species).**

Classes	Orders	N	n%	NE	NE%	B%	
Mollusca	Gastropoda	10	3,61	3	4,55	4,81	
Arachnida	Araneae	76	27,44	6	9,09	45,32	
Chilopoda	Chilopoda ind	4	1,44	1	1,52	6,54	
Malacostraca	Isopoda	1	0,36	1	1,52	1,92	
Insecta	Dermoptera	4	1,44	4	6,06	4,33	
	Psocoptera	1	0,36	1	1,52	0,10	
	Homoptera	28	10,11	3	4,55	3,85	
	Hemiptera	20	7,22	6	9,09	7,31	
	Coleoptera	69	24,91	20	30,30	14,19	
	Hymenoptera	50	18,05	14	21,21	9,19	
	Lepidoptera	3	1,08	2	3,03	1,54	
	Diptera	11	3,97	5	7,58	0,89	
	<b>Total = 5</b>	<b>12</b>	<b>277</b>	<b>100</b>	<b>66</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Prey size:** The size of the prey found in the fecal sacs of nestling Short-toed treecreeper varied from 1 mm (*Coccus hesperidum*) to 15 mm (Chilopoda sp ind), with an average of  $4.33 \pm 0.13$  mm (Tab, 2). The Classe of Prey id measuring between 2,55 and 4,11 mm they were the

## RESULTS

In total, 277 items representing 66 prey-taxa; were identified in the collected fecal sacs of nestling Short-toed treecreeper (Appendix 1). These preys-taxa were distributed as followed: 55 Insecta, 6 Arachnida, 3 Gastropoda, 1 Chilopoda and 1 Malacostraca (Tab.1). Insects were the dominant prey-taxa of items (n = 168, 67.15%), and Arachnida for the second one (n=76, 27.44%). Gastropoda (n=10, 3.61%), Chilopoda and Malacostraca (1.44% and 0.3%, respectively) occurred rarely. The order of Araneae was the main preys (n=76; 27.44%), followed by Coleoptera (n=69, 24.91%), Hymenoptera (n=50, 18.05%), Homoptera (n=28, 10.11%), Hemiptera (n=20, 7.22%) and the other orders were rarely represented. The species best represented in the food spectrum of Aranea sp.1. Ind. , Homoptera sp. Ind., Formicidae sp. Ind. 2 and *Componotus barbatus* at 16.25%, 5.78%, 5.42% and 4.33 %, respectively.

However based on biomass, Arachnida were the dominant prey group (45.32%), followed by Insecta (41.40%), chilopoda (6.54%), Gastropoda (4.81%) and Malacostraca (1.92%). The highest biomass was represented by the dominant prey orders, Araneae (45.32%), it was followed by Coleoptera (14.19%), Hymenoptera (9.19%) and Chilopoda (6.54) with all the other prey species comprising less than 5% of the samples.

most abundant with a rate of 54.15% represented for example, by Aranea sp1. , Formicidae sp 2 and Cercopidae sp ind. They are followed by those whose size was [4,11-5,66 mm] with 14.44%, and those was [1-2,55 mm] with 11.91%.

**Table 2. Number frequency of valued prey size range (mm) of nestling Short-toed treecreeper in the suburban area in El Harrach(Algeria).**

Prey size range (mm)	n	Percentage of number (%)	Arithmetic mean	Standard deviation
[1-2,55]	33	11,91	4.33	±0.13
[2,55-4,11]	150	54,15		
[4,11-5,66]	40	14,44		
[5,66-7,22]	29	10,47		
[7,22-8,77]	12	4,33		
[8,77-10,33]	8	2,89		
[10,33-11,88]	0	0,00		
[11,88-13,44]	3	1,08		
[13,44-15]	2	0,72		

## DISCUSSION

Our results are the first attempt to describe the diet of Short toed-treecreeper by examining the fecal sac in North Africa, especially Algeria. As mentioned before, the selected method for studying the diet of these species was the analysis of fecal sacs. The advantages of fecal sacs analysis are its simple field procedure, any disruption during handling, and no need for sophisticated equipment. This method is different from those of the authors who did study the diet of creeper family. Madon in 1930 and Williams (1979) analyzed the remainder of stomach content to identify the prey. The method used by Orsini and Ponel (1990) is to take photographs of adults trying to feed their nestling. The method used by Kuitunen and Törmälä (1983) is captured adulated in a plastic bag when an adult treecreeper went into the nesting boxes and the bird dropped from the food bill into the bag which will be analyzed, however this method must create a stress to the captured bird.

The prey-taxa found in the 48 fecal sacs collected in the suburban area in El Harrach enabled us to identify 66 prey-taxa, corresponding to 277 invertebrate preys. The majority were arthropods, with predominant of insect (n = 168, 67.15%), followed by Arachnida (n=76, 27.44%). This is in similar to what has been found by Madon (1930) and Orsini and Ponel (1990) who studied the diet of Short toed-treecreeper. Kuitunen and Törmälä (1983) also found the dominance of insect followed by Arachnida consumed by common treecreepers.

Chilopoda, Malacostraca and Gastropoda also contributed to the diet composition of the Short toed-treecreeper with 1, 4 and 10 individuals only, respectively.

Based on biomass, Arachnida were the dominant prey group (B= 45.32%), followed by Insecta (B= 41.40%). Kuitunen and Törmälä 1983 in Hauho, Southern Finland reported that Arachnida made up the greatest percentage of biomass with (B= 77%) consumed by common treecreepers. Similar results were recorded by Suhonen and Kuitunen (1991), where Arachnid were the most numerous prey by biomass (B= 65%), followed by insects.

The prey size varied between 1 mm and 15 mm with an average size of 4.33±0.13 mm. For absence of information on the prey size study of Short toed-treecreeper, this aspect is compared with prey's size of common treecreepers. Similar results were recorded by Kuitunen (1989), Suhonen and Kuitunen 1991 in Finland, and it indicated that the size of prey consumed by common treecreepers varied between 1 mm and 15mm. In our study, preys measuring between [2,55-4.11 mm] in length made up 54.15% of the diet, followed by preys measuring [4,11-5.66 mm] in length (21.6%) and those of [1-2.55 mm] (11.91%). Kuitunen (1989) reported that small insects (2-3 mm) were the most abundant prey, with an average size 3.7 mm. Suhonen and Kuitunen (1991) reported that the prey measuring (3-4 mm) for female and (1-3 mm) for male are the most represent, the mean length of the prey taken by females (5 .4 mm) was a little greater than males (4 .6 mm).

When Comparing the Eurasian Treecreeper with Common Treecreeper diets and according to Kuitunen and Törmälä 1983 and Suhonen and Kuitunen (1991), the Common Treecreeper does not use any ants for their food. In the other hand, the Short-toed Treecreeper uses ants in their food according to Madon 1930, Orsini and Ponel, 1990 and our study.

### Appendix. Diet composition of nestling Short-toed treecreeper *Certhia brachydactyla* in the suburban area in El Harrach (Algiers, Algeria). (n: number of specimens; n%: relative abundance of the taxon considered).

Classes	Orders	Families	Species	N	n%
Gastropoda	Stylomatomorpha	Helicellidae	Helicellidae sp. ind.	5	1,81
		Hygromiidae	<i>Hellicela</i> sp. ind.	4	1,44

			<i>Cochlicella barbara</i>	1	0,36
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. ind.	5	1,81
Arachnida	Aranea		Aranea sp.1 ind	45	16,25
			Aranea sp.2 ind	11	3,97
		Araneida F. ind.	Aranea sp.3 ind	5	1,81
			Aranea sp.4 ind.	4	1,44
			Aranea sp.5 ind.	6	2,17
Chilopoda	Chilopoda	Chilopoda F. ind.	Chilopoda sp. ind.	4	1,44
Malacostraca	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind.	1	0,36
		Anisolabididae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	1	0,36
		Spongiforidae	<i>Labia minor</i>	1	0,36
		Forficulidae	Forficulidae sp. ind.	1	0,36
	Dermaptera	Labiduridae	Labiduridae sp. ind.	1	0,36
	Psocoptera	Psocoptera F. ind.	Psocoptera sp. ind.	1	0,36
		Homoptera F. ind.	Homoptera sp. ind.	16	5,78
	Homoptera	Jassidae	Jassidae sp.2 ind.	1	0,36
		Jassidae sp.1 ind.	Jassidae sp.1 ind.	11	3,97
		Pentatomidae	Pentatomidae sp. ind.	1	0,36
		Heteroptera F.ind	Heteroptera sp. ind.	6	2,17
	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp ind.	1	0,36
		Cercopidae	Cercopidae sp. ind.	10	3,61
		Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i>	1	0,36
		Coreidae	Coreidae sp. ind.	1	0,36
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	2	0,72
		Lecanidae	Lecanidae sp. ind.	1	0,36
		Phalacridae	<i>Olibrus</i> sp.	1	0,36
		Cryptophagidae	Cryptophagidae sp. ind.	2	0,72
		Cerambycidae	Cerambycidae sp. ind.	1	0,36
		Lebeidae	Lebeidae sp. ind.	1	0,36
		Elatiridae	Elatiridae sp. ind.	1	0,36
		Scolytidae	Scolytidae sp. ind.	1	0,36
Insecta			Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. ind.	2
			<i>Formicus</i> sp.	3	1,08
		Anthicidae	Anthicidae sp. ind.	2	0,72
			Anthicidae sp. ind.	12	4,33
		Curculionidae	Curculionidae sp.2 ind.	2	0,72
			Curculionidae sp.1 ind.	4	1,44
			Coleoptera sp.1 ind.	2	0,72
			Coleoptera sp.2 ind.	3	1,08
		Coleoptera F. ind.	Coleoptera sp.3 ind.	10	3,61
			Coleoptera sp.4 ind.	4	1,44
		Coleoptera	Coleoptera sp.5 ind.	9	3,25
			Coleoptera sp.6 ind.	6	2,17
			Formicidae sp.1 ind.	2	0,72
			Formicidae sp.2 ind.	15	5,42
			<i>Messor</i> sp.	1	0,36
			<i>Componotus barbatus</i>	12	4,33
		Formicidae	<i>Tetramorium biskrens</i>	1	0,36
			<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,36
		Hymenoptera	<i>Plagiolepis</i> sp.	2	0,72
			<i>Cataglyphus viaticus</i>	4	1,44
	<i>Crematogaster</i> sp.		1	0,36	
	Cynipidae		Cynipidae sp. ind.	1	0,36
		Aphelinidae	Aphelinidae sp. ind.	2	0,72
		Vespoidae	Vespoidae sp. ind.	2	0,72
		Chalcidae	Chalcidae sp. ind.	4	1,44

	Hymenoptera	Hymenoptera sp. ind.	2	0,72
Lepidoptera	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	1	0,36
	Noctuidae	Noctuidae sp. ind.	2	0,72
	Cyclorrapha F. ind.	Cyclorrapha sp. ind.	5	1,81
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	2	0,72
	Brachycera F. ind.	Brachycera sp. ind.	1	0,36
	Diptera F. ind.	Diptera sp. 1 ind.	1	0,36
		Diptera sp. 2 ind.	2	0,72
<b>Totals</b>			<b>277</b>	<b>100</b>

**Acknowledgements:** We thank all people for their contribution in field work.

## REFERENCES

- Boukhemza-Zemmouri, N., Y. Farhi, A. Mohamed Sahnoun and M. Boukhemza. (2013). Diand composition and prey choice by the House Martin *Delichon urbica* (Aves: Hirundinidae) during the breeding period in Kabylia, Algeria. Italian J. Zoology, 80: 117-124.
- Davies, N.B., (1977). Prey selection and the search strategy of the Spotted Flycatcher *Muscicapa striata*, a field study on optimal foraging. Anim. Behav. 25: 1016-1033.
- Heim de Balsac, H., and N. Mayaud (1962). Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique, 10. Paris: Ed. Paul Lechevalier.
- Gyug, L. W., R. J. Higgins, M. A. Todd, J. M. Meggs and B. S. Lindgren (2014). Diandary dependence of Williamson's Sapsucker nestlings on ants associated with dead and decaying wood in British Columbia. Canadian. J. Forest. , 44: 628-637.
- Harrap, S., and D. Quinn, (1996). *Tits, nuthatches & treecreepers*. A&C Black.
- Ibáñez-Álamo, J. D., F. Ruiz-Raya, L. Rodríguez, and M. Soler, (2016). Fecal sacs attract insects to the nest and provoke an activation of the immune system of nestlings. Front. Zool., 13:1-9.
- Ibáñez-Álamo, J. D., M. Ruiz-Rodríguez, & J. J. Soler, (2014). The mucous covering of fecal sacs prevents birds from infection with enteric bacteria. J. Avian Biol., 45: 354-358.
- Isenmann, P., and A. Moali (2000). Oiseaux d'Algérie, Société d'études ornithologiques de France, SEDF, Paris, 336 p.
- Lang, J. D., C. A. Straight, and P. A. Gowaty (2002). Observations of fecal sac disposal by Eastern Bluebirds. The Condor, 104: 205-207.
- Kleintjes, P. K., and D. L. Dahlsten (1992). A Comparison of Three Techniques for Analyzing the Arthropod Diand of Plain Titmouse and Chestnut-Backed Chickadee Nestlings (Comparación de Tres Técnicas para Analizar la Utilización de Artrópodos en la Dianda de Pichones de *Parus inornatus* y *P. rufescens*). J. Field. Ornithol. , 276-285.
- Kuitunen, M. (1989) .Food supply and reproduction in the common treecreeper (*Certhia familiaris*).In Ann. Zool. Fenn., 25-33.
- Kuitunen, M., and T. Törmälä (1983). The food of treecreeper *Certhia f. familiaris* nestlings in southern Finland. Ornis Fennica, 60(2), 42-44.
- Madon, P. (1930). Pics, Grimpereaux, Sittelles, Huppés, leur régime. Alauda, 2 : 85-121.
- Michalski, M., J. Nadolski, B. Marciniak, B. Loga, and J. Bańbura (2011). Fecal analysis as a method of nestling diand dandermination in insectivorous birds: a case study in Blue Tits *Cyanistes caeruleus* and Great Tits *Parus major*. Acta. Ornithol. , 46: 164-172.
- Williams, J. B., and G. O. Batzli (1979). Winter diand of a bark-foraging guild of birds. The Wilson Bullandin, 91(1), 126-131.
- Morton, M. L. (1979). Fecal sac ingestion in the mountain white-crowned sparrow. The Condor, 81(1) : 72-77.
- Orsini, P., and P. Ponel (1991). Premières données sur le regime alimentaire du Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla* en période de reproduction. Alauda, 59(1) : 58-59.
- Pechacek, P., and A. Kristin (2004). Comparative diands of adult and young three-toed woodpeckers in a European alpine forest community. J. WILDLIFE. MANAGE. , 683, 683-693.
- SCHERRERB (1984). Présentation des données. In : MORING (ed), Biostatistique : 2-123
- Suhonen, J. and M. Kuitunen (1991). Food choice and feeding by male and female Common Treecreepers (*Certhia familiaris*) during the nestling period. ORNIS FENNICA., 68 :17-25.
- Tergou, S., M. Boukhemza, F. Marniche, A. Milla, and S. Doumandji (2014). Diandary Distinctive Features of Tawny Owl, *Strix aluco* (Linn 1758) and Barn Owl, *Tyto alba* (Scopoli 1759) in Gardens of Algerian Sahel, El Harrach, Jardin D'essai Du Hamma. Pakistan J. Zool., 46(4): 1013-1022.





Available online freely at [www.isisn.org](http://www.isisn.org)

# Bioscience Research

Print ISSN: 1811-9506 Online ISSN: 2218-3973

Journal by Innovative Scientific Information & Services Network



RESEARCH ARTICLE

BIOSCIENCE RESEARCH, 2018 15(1): 81-88.

OPEN ACCESS

## Diet and nesting morphometric analysis of reed warbler *Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804) near the lake of Reghaia Algeria.

Boulaouad Belkacem Aimene<sup>1</sup>, Ailam Oussama<sup>1</sup>, Abdessemed Hadjira<sup>1</sup>, Sayoud Mohamed Samir<sup>2</sup>, Daoudi-Hacini Samia<sup>1</sup>, Doumandji Salaheddine<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of agricultural and forest Zoology, National high school of agronomy, Hacén badi, El Harrach, 16200 Algiers, Algeria.

<sup>2</sup>Centre Cynégétique de Réghaia (C.C.R.), Algeria

\*Correspondence: [belkacem\\_aimene@live.fr](mailto:belkacem_aimene@live.fr) Accepted: 25 Dec. 2017 Published online: 03 Mar. 2018

We investigated diet and nesting morphometric in a population of reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) living near the lake of Reghaia, North of Algeria. Diet was estimated by analysis of fecal samples (34 feces) during the year 2014-2015. Faecal samples were collected and treated separately in 70% alcohol to identify prey-species. In total, 181 prey items of 55 different species were found classified into 5 classes, 12 orders and 39 families. Insects were the most dominant preys (87.85%), followed by Arachnida (7.18%). The basic component of the diet was Hymenoptera (33.15%), followed by Coleoptera (14.92%), Diptera (11.05%) then Homoptera (9.94%) and Heteroptera (8.29%). Concerning the nesting morphometric analysis, the measuring of 14 nests leads to find an external diameter varying between 64 and 90 mm, an inner diameter fluctuating between 43 and 70 mm, and a height between 55 and 95 mm. The distance between the nests and the ground through, varied between 0.98 and 2.94 m. The nests were placed on *Phragmites communis*.

**Keywords:** *Acrocephalus scirpaceus*, diet, nesting morphometric, Lake of Reghaia.

### INTRODUCTION

Wetlands are among the richest ecosystems in terms of biodiversity and, paradoxically, one of the most threatened.

The reed warbler is a long-distance migrant that breeds widely and commonly in reed beds across the warm and temperate latitudes of Europe and Central Asia and winters in Africa. Localized populations in North West and North East Africa and Arabia appear to be partially resident (cramps 1992, Kennerly and Pearson, 2010)

In Algeria, Reed Warbler breeds in very small to large reed beds in wetlands in North Algeria (El Kala, Algiers region, Oran region), at Boughzoul as well as in some oases (Bordj Saada south of

Biskra and perhaps El Golea) (Isenmann 2000 and Ledant, 1971) and in lake of Ain Zada in Bordj Bou Arreridj (personal observation).

The diet of the Reed Warbler was studied in different countries (Davies and Green 1976; Cardenas and al. 1983; Evans, 1989; Grim and Honza 1997; Chernetsov and Manukyan 1999; Rguibi-Idrissi et al., 2004; Grim, 2006; Kerbirou et al., 2010).

The nesting biology of Reed Warbler was studied by (Bibby, 1978; Dyrz, 1980; Borowiec, 1992; Halupka and Wroblewski, 1998; Bocheński and Kuœnierczyk, 2003; Westwood, 2005). No studies have been conducted on the nesting and diet of the Reed Warbler in Algeria. Hence, there is no information on its diet and nesting

morphometrics, therefore in this study, we focused on

- (1) Describing diet composition of the reed warbler in the lake of Réghaïa and preys size.
- (2) The nesting morphometric.

## MATERIALS AND METHODS

### Study area

The study was conducted on the lake of Réghaïa which is situated at the eastern end of the plain of Mitidja, along with the Mediterranean (36° 46' to 36° 47' N.; 3° 19' to 3° 20' E ) and is classified as a Ramsar site since 2003.

The lake of Réghaïa is a region with a typical sub-humid Mediterranean bio-climatic. The bio-climate average monthly temperature ranges from a mean minimum of 11.6 °C in January to a mean maximum of 26.3 °C in August. The annual rainfall is 746.3 mm with a five-month drought period from May until September.

All around the lake, we noted a large floristic diversity which is composed mainly of common reed *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, yellow iris *Iris pseudacorus* and *Scirpus lacustris*.

### Diet and nesting morphometric analyses

Based on the observations of the reed warbler in the study environment and the search for nest locations at the vegetation level around the Lake of Réghaïa during the period 2014-2015

The study of the nesting of the reed warbler is carried out taking into account the dimensions of the nests, in particular, the external diameter, the internal diameter, the external height and finally the distance which separates it from the ground. The vegetal species on which the nest is built were determined.

The diet of reed warbler was determined by fecal analysis. The feces were collected from the leaf of the vegetation of the stream in the immediate surroundings of the nests. The feces were preserved in ethanol (70%) in labeled Eppendorf tubes.

At the laboratory, each feces was separated in Petri dishes. The identification of feces components was performed under a binocular (x20). The determination of arthropods was made by comparing the parts found in the feces with specimens of the Pasquier and Maurel insect collections of the Department of Zoology of the National high school of Agronomy. It was not possible to identify all species Due to the poor condition of the various chitinous fragments. The number of individual prey items in each sample

was determined based on the different parts found. Paired anatomical parts with the same features were counted as belonging to one individual. A head, thorax, abdomen, two cerci, two mandibles, two elytra, two wings, two of the same antennas, or six legs corresponded to one individual (Sutherland, 2004). Davies (1977) proved that there is a strong correlation between the prey remains in the faeces and the composition of the true diet in other insectivorous passerines.

For the relative abundance (RA %), the equation was used  $RA\% = (N_i / N) \times 100$  in which  $N_i$ : Number of individuals of the species  $i$  and  $N$ : Total number of individuals of all species. The diet was expressed using the Shannon–Weaver diversity index (Krebs, 1989).

## RESULTS

### Diet composition

Overall, we identified 181 prey items, representing 55 prey taxa of invertebrates in the dropping that we examined of reed warbler (Appendix 1). Insects were the dominant preys (n=159 prey items, 87.85%), followed by Arachnida (n=13 prey items, 7.18%), the other classes are slightly ingested in droppings (1.66% <AR% <2 , 21%). The most abundant order in the diet of *Acrocephalus scirpaceus* is Hymenoptera with (n = 60 prey items, 33.15%), followed by Coleoptera (n = 27 prey items, 14.92 %), Diptera (n = 20 prey items ; R.F. = 11.05%), Homoptera (n = 18; R.F. = 9.94%) and Heteroptera (n = 18; R.F. = 9.94%) (tab .1). The species belonging to the Reed Warbler diet are reported with relative abundances ranged from 0.55 to 7.73% (Appendix 1). The highest relative abundance is Coleoptera sp1.ind and *Jassidae sp ind* with (AR% = 7.73%) followed by *Araneae sp ind* with (AR% = 6.08%) and *Heteroptera sp ind.* with (A.R.% = 5.52%). Shannon-Weaver Diversity index ( $H'$ ) of the reed warbler remains considerable ( $H' = 3.72$ ).

### Prey size

Overall, the prey size ranges are between 2 mm and 14 mm. Prey measuring 3 mm were the most abundant with a rate of 26.40%, represented for example, by *Jassidae sp1.*, *Formicidae sp. ind.* and *Aranea sp. ind.* They are followed by those whose size was 4 mm (18.54%), and then by of 5 and 6 mm (14.04%) for each one (Table 2).

### Nesting morphometric

Fourteen nests were measured near the

Réghaia marsh. The external diameter of the nests measured between 64 and 90 mm. Concerning the internal diameters of the nests,  
**Table 1. Relative frequency (%) of prey's of Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at the lake of Reghaia.**(n: number of specimens; n %: relative abundance of the taxon considered).

Classes	Orders	N	n%
Arachnida	Arachnida	13	7,18
Crustacea	Isopoda	4	2,21
Diplopoda	Julida	2	1,10
Insecta	Orthoptera	9	4,97
	Blattoptera	1	0,55
	Heteroptera	15	8,29
	Homoptera	18	9,94
	Coleoptera	27	14,92
	Hymenoptera	60	33,15
	Lepidoptera	9	4,97
	Diptera	20	11,05
Plants	Plants	3	1,66
<b>Total= 4</b>	<b>12</b>	<b>181</b>	<b>100,00</b>

**Table 2. Preys size classification in the diet of reed warbler (N: number of specimens; n %: relative abundance of the taxon considered).**

Classification sizes in mm	N	n%
2	18	10,11
3	47	26,40
4	33	18,54
5	25	14,04
6	25	14,04
7	16	8,99
8	4	2,25
9	3	1,69
10	3	1,69
12	3	1,69
14	1	0,56
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>100,00</b>

**Table 3. Biometry of the nests of the reed warbler at the lake of Reghaia.**

Nest	External Diameter(mm)	Internal (mm)	Height (mm)	H. Ground	SUPPORT
1	83	51	55	1,98 m	<i>Phragmites communis</i>
2	90	70	62	1,15 m	<i>Phragmites communis</i>
3	72	54	55	0,98 m	<i>Phragmites communis</i>
4	88	65	95	2,73 m	<i>Phragmites communis</i>
5	81	48	72	2,78m	<i>Phragmites communis</i>
6	68	45	66	1,87m	<i>Phragmites communis</i>
7	78	50	92	2,43m	<i>Phragmites communis</i>
8	64	43	74	2.63m	<i>Phragmites communis</i>
9	70	51	61	2.26m	<i>Phragmites communis</i>
10	–	–	–	2,94m	<i>Phragmites communis</i>
11	–	–	–	2.73m	<i>Phragmites communis</i>
13	–	–	–	2,38m	<i>Phragmites communis</i>
14	–	–	–	2,37 m	<i>Phragmites communis</i>

**Appendix. Composition of the diet of the reed warbler *Acrocephalus scirpaceus*. (N: number of specimens; n%: relative abundance of the taxon considered).**

Classes	Orders	Families	Species	N	n%
Arachnida	Arachnida	Araneae F.ind	Araneae sp. ind.	11	6,08
		Salticidae	Salticidae sp. ind.	1	0,55
		Acari F.ind	Acari sp. ind.	1	0,55
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	Oniscidae sp. ind.	4	2,21
Diplopoda	Julida	Iulidae	<i>Iulus</i> sp.	2	1,10
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp. ind.	1	0,55
			<i>Trigonidium cicindeloides</i>	2	1,10
		Acricidae	Acricidae sp. ind.	6	3,31
	Blattodea	Blattodea F. ind.	Blattodea sp. ind.	1	0,55
	Heteroptera	Capsidae	Capsidae sp. ind.	1	0,55
		Pentatomidae	Pentatomidae sp. ind.	2	1,10
			<i>Nezara viridula</i>	1	0,55
		Coreidae	Coreidae sp. ind.	1	0,55
		Heteroptera F. ind.	Heteroptera sp. ind.	10	5,52
	Homoptera	Typhlocybidae	Typhlocybidae sp. ind.	1	0,55
		Homoptera	Homoptera sp. ind.	3	1,66
		Jassidae	Jassidae sp. ind.	14	7,73
	Coleoptera	Coleoptera F.ind	Coleoptera sp1. Ind.	14	7,73
			Coleoptera sp2. ind	4	2,21
			Coleoptera sp3. Ind	1	0,55
		Anthicidae	Anthicidae sp. ind.	2	1,10
		Chrysomelidae	<i>Aphthona</i> sp.	1	0,55
		Curculionidae	<i>Sitona</i> sp.	1	0,55
		Coccinellidae	Coccinellidae sp. ind.	1	0,55
			Buprestidae	Buprestidae sp. ind.	2
			<i>Anthaxia</i> sp.	1	0,55
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Plagiolepis barbara</i>	2	1,10
			<i>Tetramorium</i> sp.	1	0,55
<i>Tapinoma nigerrimum</i>			1	0,55	
<i>Tapinoma</i> sp.			2	1,10	

		Formicidae sp1. ind.	6	3,31	
		Formicidae sp2. ind.	3	1,66	
		<i>Pheidole pallidula</i>	6	3,31	
		<i>Tetramorium biskrens</i>	8	4,42	
		<i>Messor barbarus</i>	5	2,76	
		<i>Componotus picens</i>	1	0,55	
		<i>Aphaenogaster</i> sp.	1	0,55	
		<i>Aphaenogaster depilis</i>	1	0,55	
	Ichneumonidae	Ichneumonidae sp. ind.	4	2,21	
	Apoidae	Apoidae sp. ind.	8	4,42	
	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp1. ind.	5	2,76	
	Hymenoptera F. ind.	Hymenoptera sp2. ind.	1	0,55	
	Aphelinidae	Aphelinidae sp. ind.	3	1,66	
	Chalcidae	Chalcidae sp. ind.	2	1,10	
Lepidoptera	Tineidae	Tineidae sp. ind.	1	0,55	
	Noctuellidae	Noctuellidae sp. ind.	1	0,55	
	Lepidoptera F. ind.	Lepidoptera sp. ind.	7	3,87	
Diptera	Cyclorrapha F.ind.	Cyclorrapha sp. ind.	4	2,21	
	DipteraF.ind	Diptera sp .ind.	1	0,55	
	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	2	1,10	
	Brachycera F. ind.	Brachycera sp. ind.	4	2,21	
	Psychodidae	Psychodidae sp.ind.	1	0,55	
	Hyppoboscidae	Hyppoboscidae sp. ind.	1	0,55	
	Nematocera F.ind.	Nematocera sp.ind.	7	3,87	
<b>Plants</b>	Plants	-	-	3	1,66
<b>Total = 4</b>	12	-	-	181	100,00

they were between 45 and 70 mm. The heights of the nests varied between 55 and 95 mm. The heights of nests location relative to ground level were between 0.98 and 2.94 m. The support was always *Phragmites communis* (A.R.% = 100%) (Tab.3).

## DISCUSSION

The feeding spectrum of the Reed Warbler was composed of 5 classes, most of the prey belong to the category of insects, which represent about 87.851%. They were followed by arachnids (A.R. = 7.18%),. The other classes were poorly reported in droppings (1.66% <A.R. %< 2.21%). The dominance of Insecta was confirmed by various authors, Rguibi-Idrissi et al., (2004) in Morocco, (Grim et al., 2001) in the Czech Republic, Kerbiriou et al., (2010) in France, (Cardinas et al. 1983) in Spain and Evans (1989) to Great Britain. The most abundant order in the diet of *Acrocephalus scirpaceus* was Hymenoptera with 60 individuals (AR = 33.15%), followed by Coleoptera with 27 individuals (AR = 14.92%), Diptera with 20 individuals = 22.05%), Homoptera in fourth position with 18 individuals (AR = 9.94%). The species belonging to the Reed Warbler diet were reported with relative abundances ranging from 0.55 to 7.73%. The highest relative abundance was that of Coleoptera sp1.ind and Jassidae sp. ind. (A.R.% = 7.73%) followed by Araneae sp. ind. with (A.R.% = 6.08%). In third position Heteroptera sp. ind. (A.R.% = 5.52%). Rguibi-Idrissi et al. (2004), on studying the diet of Reed Warbler in Morocco, noted the dominance of Hymenoptera with (AR = 42.8%) followed by Coleoptera with (AR = 33%) in Kerbacha. In Sidi Boughaba, Hymenoptera dominated with 62% followed by Coleoptera with (AR% = 21.7%). Cardinas et al., (2003) reported the dominance of Coleoptra, with a mean total percentage (53.47%), followed by Hymenoptera (12.13%), the third Diptera (9.05%) and Arachnida (3.67%), Hemiptera with (2.43%), Odonptera (1.99%) and Lepidoptera with (0.15%). Grim et al (2001) in the Czech Republic, Kerbiriou et al. (2010) in France, Bibby et al. (1985) and Evans (1989) in Great Britain noted the dominance of the Diptera in the diet of the Reed Warbler.

This hymenoptera selectivity has been found in a certain number of other species of bird in Algeria, in particular, the House Martin (56.7%, Merzouki et al., 2014), the spotted flycatcher (53.1% in 1994 and 41.7 in 1995, Boukhemza-Zemmouri et al., 2011), the Common Chiffchaff (68.7%, Bouaziz et al., 2016) or the Bee-eater (92.1%, Marniche et

al., 2007).

The diet diversity of the Reed Warbler remains considerable ( $H' = 3.72$ ). Cardinas et al. (1983) in Spain indicated a value of Shannon-Weaver's diversity equal to 1.65 bits. Rguibi-Idrissi et al. (2004) reported a value of 0.76 for the equitability index.

Concerning size classes, there were 11 size classes, 3 mm species were frequent with 47 individuals (26.40%), followed by the 4 mm class with 24 individuals (18.54%),, the class of 5 and 6 mm with 25 individuals (14.04%). 97.75% of the species ingested had a size less or equal to 10 mm. Tomas Grim and Honza (2001) suggested a mean size of ingested species equal to 5.6 mm. The same authors noted a mean size of ingested species of 5.6 mm in 1996 and 6.0 mm in 1997. Rguibi-Idrissi et al., (2004) defined an average of 5.4 mm for prey size, Kerbiriou et al., (2010) noted that the mean size of prey ingested by the Reed Warbler is 5.1 mm.

In the present study, we identified Fourteen- nest of Reed Warbler which were placed on *Phragmites communis* (100%). The distance between the base of the nest of the Reed-warbler and the ground fluctuates was between 0.98 and 2,94 m, the external diameter measured between 64 and 90 mm, the internal diameter was between 43 and 70 mm and the height of the nests varied between 55 and 95 mm. Bocheński et al., (2003) noted that the external diameter varies between 63.5-90.0 mm with an average of 74.7 mm, the internal diameter was between 43.0-57.5 mm with an average internal diameter of 50.7 mm, the height was 50-140 cm with an average height of 75.5 mm and nest depth varying from 38-62 mm with a mean of 48.3 mm, nests were arranged on *Phragmites communis* (92.4%), *Solanum dulcamara* (2.5%), *Salix* sp (2.5%). Dyrz (1980) observed in the Lake of Neuchatel in Switzerland that the nests of the Reed Warbler were installed at heights relative to the ground from 30 cm to 140 cm with an average height of 79.7c m. The dominant support is *Phragmites communis* with 94 nests and in the lake of Milicz in Poland noted that the nests were installed at heights varied between 30 cm and 130 cm with an average height of 66.9 cm the dominant support was *Phragmites communis* with 77 Nests followed by *Typha* sp with 7 nests.

## CONCLUSION

Finally, we conclude that the reed warbler's diet and nesting morphometric differ from our study and the previous studies. In addition, some other

studies should be conducted to the growth of the nestling and its diet in different locations in Algeria.

### CONFLICT OF INTEREST

The authors declared that present study was performed in absence of any conflict of interest”.

### ACKNOWLEDGEMENT

We are very grateful Djallal BOULAOUAD, DJETTI Tayeb, RAKEM Karima, anonymous reviewers for valuable comments of our manuscript.

### AUTHOR CONTRIBUTIONS

BBA, AO, AH, performed the experiment and also wrote the manuscript. SMS performed the nesting morphometric. DHS, DS Contributed to complete the fieldwork and ensure the determination of species. All authors read and approved the final version.

---

### Copyrights: © 2017 @ author (s).

This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

---

### REFERENCES

- Bibby C J, Thomas D K, 1978. Breeding and diets of the Reed Warbler at a rich and a poor site. *Bird Study*. 32, 19-31
- Bocheński P, Kuœnierczyk, 2003. Nesting of the *Acrocephalus* warbler. *Acta zoologica cracoviensia*, 46(2): 97-195, Kraków, 30 June, 2003.
- Borowiec M, 1992. Breeding ethology and ecology of the reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at Milicz, SW Poland. *Acta Zool. Cracov.* 35: 315-350.
- Bouaziz A, Daoudi-Hacini S, and Doumandji S, 2016. Insects in the Diet of Common Chiffchaff *Phylloscopus collybita* Surroundings Tonga Lake, North East of Algeria. *Global Veterinaria* 16 (3): 219-221.
- Boukhemza-Zemmouri N, Belhamra M, Boukhemza M, Doumandji S, & Voisin J F, 2011. Trophic ecology of the Spotted Flycatcher *Muscicapa striata* during the breeding period in Algeria. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, vol. 66. 183-194p.
- Cardenas A M, Torres J A, Bach C, 1984. ESTUDIO COMPARADO del regimen alimentatio de *Acrocephalus scirpaceus* y *Acrocephalus arundinaceus* en la Laguna de Zonar. *Ardeola* .30:33-44.
- Chernetsov N, Manukyan A, 2000. Foraging strategy of the Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) on migration. *Die Vogelwarte*. 40, 189–197.
- Cramp S, 1992. – Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic. Volume IV. New York: Oxford University Press, s. 193 – 212.
- Davies N B, 1977. Prey selection and the search strategy of the Spotted Flycatcher *Muscicapa striata*, a field study on optimal foraging. *Anim. Behav.* 25, 1016–1033.
- Davies N B, and Green R E, 1976 – The development and ecological significance of feeding techniques in the reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). *Anim. Behav.*, 24, 213-229.
- Dyrz A, 1980. Breeding ecology of Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* and Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus* at fish-ponds in SW Poland and lakes in NW Switzerland. *Acta ornithologica*.
- Evans MR, 1989. Population changes, body mass dynamics and feeding ecology of Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* at Llangorse Lake, South Powys. *Ringling and Migration*, 10: 99–107.
- Grim T, Honza M, 1997. Differences in parental care of reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) to its own nestlings and parasitic cuckoo (*Cuculus canorus*) chicks. *Folia Zool.* 46: 135–142.
- Grim T, Honza M, 2001. Does supernormal stimulus influence parental behaviour of the cuckoo's host? *Behav. Ecol. Sociobiol.* 49:322–329.
- Grim T, 2006. An exceptionally high diversity of hoverflies (Syrphidae) in the food of the reed warbler (*Acrocephalus scirpaceus*). *Biologia* , 61/2: 235—239p.
- Haluplka L, Wroblewski, 1998. Breeding ecology of the reed warbler *Acrocephalus scirpaceus* at milicz fish-ponds in 1994. *PtakiSlaska* .12: 5-15p.
- Isenmann P., and Moali A, 2000 – Birds of Algeria. *Société d'Etudes Ornithologiques de France*. Paris, France.

- Kennerley P and Pearson D, 2010. Reed and bush warblers. A&C Black.
- Kerbiriou C, Bargain B, Le Viol I, Pavoine S, 2010. Diet and fuelling of the globally threatened aquatic warbler at autumn migration stopover as compared with two congeners. *Animal Conservation*, 14:261–270
- Krebs C J, 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins.
- Ledant J P, Jacob J P, Jacobs P, Malher F, Ochando B, & Roché J, 1981. Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, 71, 295-398.
- Marniche F, Doumandji S, & Voisin J-F, 2007. — Régime alimentaire du Guêpier d'Europe en Algérie. *Alauda*, 75: 331-335.
- Merzouki Y, Souttou K, Sekour M, Daoudi-Hacini S, Doumandji S, 2014. Sélection des proies par l'Hirondelle de cheminée *Delichon urbica* Linné ,1758 (Aves : Hirundinidae) en milieu suburbain à Alger (Algérie). *C. R. Biologies*, 337, 53–61.
- Rguibi-Idrissi H, Lefebvre G, Poulin B, 2004. Diet of Reed Warblers (*Acrocephalus scirpaceus*) at two stopovers sites in Morocco during autumn migration. *Revue d'Ecologie*. 59, 491–502.
- Sutherland W, J, 2004. Diet and foraging behavior. *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*, 1, 233.
- Westwood, 2005. Reed Warblers reusing nests. *British Birds*. 98 ; 98-102



## Résumé

La présente étude est réalisée dans deux régions, de situations géographiques et climatiques différentes. La première région est du Sahel algérois qui se trouve dans l'étage bioclimatique subhumide, la seconde région est Bordj Bou Arréridj qui se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride. Le travail se subdivise en deux parties, il s'agit de l'inventaire de la faune vertébrée par E.F.P. et l'étude du régime alimentaire du grimpereau des jardins et la rousserolle effarvate et la biométrie des nids de la dernière. L'étude été réalisé sur la période de 2014-2016.

Pour ce qui concerne la composition de la faune vertébrée du Sahel algérois, onze espèces de mammifères sont recensées appartenant à 4 ordres et 7 familles, 11 espèces de reptile et d'amphibien appartiennent à 3 ordres et 8 familles. Pour ce qui concerne les oiseaux du Sahel algérois, 156 espèces sont inventoriées appartiennent à 20 ordres et 47 familles. L'ordre le plus représenté en espèces est celui des passériformes avec 31 familles et 56 espèces. Dans la région de Bordj Bou Arréridj, la faune mammalienne se compose par dix-neuf espèces réparties en 5 ordres et 12 familles. Quant aux reptiles et amphibiens, 20 espèces sont inventoriées, réparties entre 3 ordres et 11 familles. Concernant l'avifaune de cette région, 199 espèces inventoriées reparties en 21 ordres et 100 familles, l'ordre des passériformes est le plus abondant avec 46,97%.

Le régime alimentaire de la rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus* est étudié par l'examen de 43 fientes recueillies aux abords du marais de Réghaïa durant l'année 2014-2015. Il ressort des analyses effectuées que les Insecta sont les plus dominants avec un taux de 87.85 %. Ils sont suivis par les Arachnida avec 7.18 %. Les autres classes sont faiblement ingérées. Les Hymenoptera dominant en abondance relative (A.R.% = 33,15%), suivi par les Coleoptera (A.R. % = 14,92 %), Diptera en troisième position (11,05%), le régime trophique de la rousserolle est compris entre 3 et 7 mm. Pour ce qui concerne la nidification, la mensuration de 14 nids donnent le diamètre externe fluctuent entre 64 et 90 mm, le diamètre interne est varié entre 43 et 70 mm, la hauteur et la hauteur varient entre 55 et 95 mm par rapport au sol et que varient entre 0.98 et 2.94 m. Les nids sont placés sur *Phragmites communis*. Le régime alimentaire des oisillons du grimpereau des jardins est étudié durant la période de reproduction dans un milieu urbain à l'école nationale supérieure agronomique El Harrach. 48 sacs fécaux ont été analysés qui sont collectées sur des *Washingtonia robusta* et *Jacaranda mimosifolia*. L'analyse de ces sacs fécaux par la voie humide alcoolique a permis d'identifier une richesse totale est de 66 espèces proies. En abondance relative, les insectes dominant avec 67,15%, suivi par les arachnides avec 27.44 %. Les classes des Malacostraca

et mollusques sont faiblement représentés. L'ordre des Araneae occupe le premier rang (27,44 %) ; ils sont suivis par les Coléoptères (24,91 %), les Hyménoptères (18,05 %). Les autres ordres sont faiblement représentés. L'application de l'indice de classe de taille sur les espèces proies indique que la taille est variée de 1 à 15 mm avec une moyenne de  $4,33 \pm 0,13$  mm.

**Mots clés :** Avifaune, Oiseaux insectivores, Inventaire, Bioécologie, régime trophique, Biométrie des nids, Rousserolle effarvée, Grimpereau des jardins, Sahel algérois, Bordj Bou Arréridj.

## Abstract

This study is carried out in two regions in which their geographic and climatic situation is different. The first region is the Algerian Sahel which is situated in a sub-humid bioclimatic stage; meanwhile the second region, Bordj Bou Arréridj, belongs to a semi-arid bioclimatic stage. The work is divided into two parts, it is an inventory of vertebrate fauna by E.F.P. and a study of the short-toed treecreeper and the Eurasian reed warbler's diets and the biometry of the nests for the last mentioned specie. The study was conducted during the period 2014 to 2016.

As for the composition of the vertebrate fauna of the Algerian Sahel, eleven species of mammals are identified belonging to 4 orders and 7 families, 11 species of reptile and amphibian which belong to 3 orders and 8 families. As for the birds of the Algerian Sahel, 156 species are inventoried belonging to 20 orders and 47 families. The most represented specie order is that of Passeriformes with 31 families and 56 species. For the region of Bordj Bou Arréridj, the mammalian fauna consists of nineteen species divided into 5 orders and 12 families. As for reptiles and amphibians, 20 species are inventoried, divided between 3 orders and 11 families. Regarding the birdlife of this region, 199 species inventoried divided into 21 orders and 100 families, the passiformes order is the most abundant with 46.97%.

We investigated diet and nesting morphometric in a population of reed warbler (*Acrocephalus sciepaceus*) living near the lake of Reghaia, North of Algeria. Diet was estimated by analysis of fecal samples (34 feces) During the year 2014-2015. Faecal samples were collected and treated separately in 70% alcohol to identify prey-species. In total, 181 prey items of 55 different species were found classified into 5 classes, 12 orders and 39 families. Insects were the most dominant preys (87.85%), followed by Arachnida (7.18%). The basic component of the diet was Hymenoptera (33.15%), followed by Coleoptera (14.92%), Diptera (11.05%) then Homoptera (9.94%) and Heteroptera (8.29%). Concerning the nesting morphometric analysis, the measuring of 14 nests leads to find an external diameter varying between 64 and 90 mm, an inner diameter fluctuating between 43 and 70 mm, and a height between 55 and 95 mm. The distance between the nests and the ground through, varied between 0.98 and 2.94 m. The nests were placed on *Phragmites communis*.

we are studying the diet composition of the short-toed treecreeper's *Certhia brachydactyla* (Brehm, 1820) nestling in the suburban area of El Harrach (Algeria). The diet analysis is based on examining fecal sacs which were carried out by parents and placed on the bark of *Washingtonia robusta* and *Jacaranda mimosifolia* near the nest during the breeding season 2014/2015. Fecal sacs were collected and treated separately in 70% alcohol to identify prey-

species. In total, 277 items, representing 66 prey-species were identified from the collected fecal sacs of short-toed treecreeper nestling. The relative abundance index revealed that the insects were dominants with 67.15%, followed by arachnids 27.44% , Gastropoda 3.61% and the other classes were poorly represented. Regarding the order of the different class-preys, the diet consisted predominantly of Araneae with (27.44%), followed by Coleoptera (24.91%) and Hymenoptera (18.05%). For the prey size, it varied from 1 mm to 15 mm with an average of  $4.33 \pm 0.13$  mm. And the most represented prey measuring was between [2,55-4,11 mm].

**Keys words:** Avifauna, Insectivorous birds, overview, Bio- ecology, Diet, Biometry of nests, Reed warbler, short-toed treecreeper, Algiers Sahel, Bordj Bou Arréridj.

## الملخص

أجريت هذه الدراسة في منطقتين مختلفتين من الناحية الجغرافية والمناخية. المنطقة الأولى في الساحل الجزائري ذو المناخ شبه رطب ، والمنطقة الثانية هي برج بوعريريج و التي تعتبر ذات مناخ شبه القاحلة. ينقسم العمل إلى قسمين، القسم الأول يخص معرفة الحيوانات الفقاريات بواسطة E.F.P. و خصوصا الطيور دراسة النظام الغذائي لمتسلق الاشجار قصير الاصابع ودخلة القصب المغردة بالإضافة إلى قياسات الأعشاش بالنسبة لدخلة القصب المغردة. أجريت الدراسة خلال الفترة 2014-2016.

أما بالنسبة لطيور الساحل الجزائري ، فإن هناك 156 نوعاً تنتمي إلى 20 امرا و 47 عائلة. والأمر الأكثر تمثيلاً هو ترتيب Passeriformes مع 31 عائلة و 56 نوعاً. في منطقة برج بوعريريج ، تتكون حيوانات الثدييات من تسعة عشر نوعاً مقسمة إلى 5 اوامر و 12 عائلة. أما بالنسبة للزواحف والبرمائيات ، فقد تم جرد 20 نوعاً ، مقسمة بين 3 أوامر و 11 عائلة. وفيما يتعلق بحياة الطيور في هذه المنطقة، فقد تم جرد 199 نوعاً مقسمة إلى 21 طلباً و 100 عائلة، ويعتبر الترتيب العصفوريات الأكثر وفرة بنسبة 46.97%.

تمت دراسة النظام الغذائي لدخلة الصب المغردة من خلال فحص 34 روئاً تم جمعها بالقرب من بحيرة الرغاية خلال 2014-2015. أظهرت التحاليل أن الحشرات هن الأكثر هيمنة بنسبة 87.85%. وتليها العنكبوتيات مع 7.18%. يتم تناولها في الفصول الأخرى. غشائية الأجنحة تسيطر على وفرة نسبية (AR = 33.15%) ، تليها غمديات الاجنحة (AR) = 14.92% (، الذبابيات الثالثة (11.05%) ، فيما يخص طول المأكولات في النظام الغذائي لدخلة القصب المغردة فهي تتراوح بين 3 و 7 ملم. فيما يتعلق بالتعشيش، فإن قياس 14 أعشاش يعطي القطر الخارجي تذبذب بين 64 و 90 ملم ، ويتراوح القطر الداخلي بين 43 و 70 مم ، ويختلف الارتفاع والارتفاع بين 55 و 95 ملم فيما يتعلق بالأرض التي تتراوح بين 0.98 و 2.94 م.

تتم دراسة نظام الغذاء لفراخ متسلق الاشجار قصير الاصابع خلال موسم التكاثر في بيئة حضرية في منطقة بلفور . تم تحليل 48 حويزا البراز التي تم جمعها على *Washingtonia robusta* و *Jacaranda mimosifolia*. إن تحليل هذه الأكياس البرازية بالطريقة الكحولية الرطبة . وجدنا 66 نوعاً من الفرائس. في الوفرة النسبية ، تهيمن الحشرات بنسبة 67.15% ، تليها العناكب مع 27.44%. فصول ملاكوراكا والرخويات ممثلة تمثيلاً ضعيفاً. ترتيب Araneae تحتل المرتبة الأولى (27.44%) ؛ يليها غمدية الأجنحة (24.91%) وغشائيات الأجنحة (18.05%). يتم تمثيل الطلبات الأخرى بشكل ضعيف. يشير تطبيق معامل فئة الحجم إلى أنواع الفرائس إلى أن الحجم يتراوح من 1 إلى 15 ملم بمتوسط  $\pm 4.33$  و 0.13 ملم.

**الكلمات المفتاحية :** الطيور ، جرد ، الطيور اكالات الحشرات ، الساحل الجزائري ، برج بوعريريج، متسلق الاشجار قصير الاصابع، دخلة الصب المغردة، اكل ، نظام التعشيش.