



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



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des Végétaux

Intitulé

Etude du comportement trophique de l'Hirondelle de rochers,
Ptyonoprogne rupestris (Scopoli, 1769) (Aves , Hirundinidae dans la région
de Bordj Bou Arreridj

Présenté par :

TRAÏKIA Rayene
TORCHE Sirine

Soutenu le : 16/09/2021

Devant le jury :

Président : M. LAIB Dj (M.A.A.) Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

Encadrant : M. MERZOUKI Y. (M.C.B.) Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

Examineur : M. BOULAOUAD A. (M.A.B.) Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A

Année universitaire : 2020 / 2021



Remerciement

En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette formidable année universitaire.

Nous tenons à remercier sincèrement Monsieur MERZOUKI, qui, en tant qu'encadreur de l'élaboration de ce mémoire, s'est montré affable et disponible pendant la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il nous a consacrés.

Nous tenons également à remercier les membres du jury qui nous feront l'honneur de bien vouloir évaluer notre travail.

Nos remerciements vont ensuite à nos professeurs, durant le cursus de nos deux années universitaires, pour leur abnégation et le savoir adéquat qu'ils nous ont transmis.

Et finalement, nous n'oublions pas de remercier tous ceux qui ont participé directement ou indirectement à l'aboutissement de ce travail.



Dédicace

*Au nom d'ALLAH, le clément, le Miséricordieux,
Je remercie ALLAH le Glorieux, le Haut et son Prophète
Muhammad, Paix et Salut sur Lui ainsi que sur ses compagnons,
sa famille et sur tous ceux qui s'investissent sur la voie droite avec
sincérité*

*J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail de ma
reconnaissance à mes meilleurs professeurs.*

*Ma très chère mère source de douceur et de bienveillance, et
tout ce qu'elle présente pour moi : un signe de reconnaissance à
celle qui m'a mise au monde, qui m'a prodigué toute l'affection et
l'amour et qui n'a jamais cessé de me soutenir et me tenir la main
dans les moments les plus durs, et qui n'a pas cessé de m'encourager
dans mes études, et j'espère avoir été à la hauteur de son désir.*

*Mon très cher père, source d'espoir, de conseils, et de fierté, le
repère et le symbole de tous mes progrès, avec autant d'admiration
pour ces sacrifices, son encouragement et son aide afin de
poursuivre mes études.*

A ma chère sœur et mon cher frère.

A tous mes amis de notre promo sans exception.

A toutes mes tantes, mes oncles, mes cousines et mes cousins.

*A tous ceux qui me connaissent de loin ou de près et à tous ceux
qui occupent une place dans mon cœur.*

A tous mes collègues sans exception.

Traïkja Rayene





Dédicace

Je dédie ce travail

A ma famille qui m'a dotée d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :

Particulièrement à mon père torche djelloule pour le goût à l'effort qu'il a suscité en moi grâce à sa rigueur.

A toi ma mère bougeza Mériem , ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour, espérant que c'est le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

A mon frère Saleh et ma sœur Rania qui m'ont toujours soutenue et encouragée durant ces deux années d'études

Torche Sirine



Liste des abréviations

Fig.	Figure
Max	Maximum
Min	Minimum
T	Température
P	Précipitation
m	Mètre
mm	Millimètre
m/s	Mètre par seconde
M	Moyenne mensuelle des températures maximales en °C
m	Moyenne mensuelle des températures minimales en °C
(M+m)/2	Moyenne mensuelle des températures en °C
sp.	Espèce
Q₃	Quotient pluviométrique d'Emberger
indét.	Indéterminé
°	Degré
%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
C.F.B.B.A.,	Conservation des forêts de Bordj Bou Arreridj
I	Janvier
II	Février
III	Mars
IV	Avril
V	Mai
VI	Juin
VII	Juillet
VIII	Août
IX	Septembre
X	Octobre
XI	Novembre
XII	Décembre
E.T.P.	Estimation de la taille des proies
A.R.	Abondance relative
F.O.	Fréquence d'occurrence
B.B.A.	Bordj Bou Arreridj
D.S.A.	Direction des services agricoles
S	Richesses totale
Sm	Richesses moyenne
E	Equitabilité
H'	Indice de diversité de Shannon Weaver exprimé en bits
Hmax	Diversité maximale
N	Nombre d'individus

Liste des Figures

Figure	Titre	Pages
1	Situation géographique de la région de Bordj Bou Arreridj	4
2	Diagramme Ombrothermique de la région de Bordj Bou Arreridj durant La période (1990-2018)	10
3	Position de la région d'étude dans le climagramme (1990- 2018)	11
4	Lieu de collecte des fientes de <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	13
5	L'Hirondelle de rochers <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	14
6	Méthode de la trituration des fientes de l'hirondelle de rochers par la voie humide alcoolique	16
7	Fragments de quelques espèces d'insectes ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	17
8	Spectre alimentaire <i>Ptyonoprogne rupestris</i> en fonction des classes	26
9	Abondance relative des ordres d'invertébrés retrouvés dans le spectre alimentaire de <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	27
10	Abondance relative des espèces-proies de fourmis ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	28
11	Classe des tailles des proies ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> à Bordj Bou Arreridj	33

Liste des Tableaux

Tableaux	Titre de tableaux	Pages
1	Moyennes mensuelles de la température en °C de BBA de 1990 - 2018	6
2	Moyennes mensuelles des précipitations en mm de BBA de 1990 – 2018	7
3	Moyennes mensuelles de vent en m/s de BBA de 1990 -2018	8
4	Moyennes mensuelles d’humidité en % de BBA de 1991 -2018	9
5	Effectifs, Abondances relatives et fréquences d’occurrence des différentes espèces proies consommées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d’Ezzmala en 2018	22
6	Richesses totales et moyennes des espèces proies trouvées dans les fientes de l’Hirondelle de rochers dans la station d’étude en 2018	25
7	Abondance relative des classes d’invertébrés retrouvées dans le spectre alimentaire de <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	25
8	Abondance relative des ordres d’invertébrés retrouvés dans le spectre alimentaire <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	26
9	Valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l’équitabilité des espèces-proies trouvées dans les fientes d’ <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	30
10	Effectifs et abondances relatives des espèces-proies consommées par l’Hirondelle de rochers en fonction des classes de tailles	32

Table des matières

Liste des abréviations	A
Liste des Figures	B
Liste des Tableaux	C
Introduction	2
Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude	4
1.1. Situation géographique	4
1.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude.....	5
1.2.1. Facteurs édaphiques de région d'étude	5
1.2.1.1. Sols peu évolués	5
1.2.1.2. Sols à sesquioxydes de fer	5
1.2.1.3. Sols carbonatés (calcimagnésiques)	5
1.2.2. Facteurs climatiques	6
1.2.2.1. Le Climat.....	6
1.2.2.2. Température.....	6
1.2.2.3. Pluviométrie	7
1.2.2.4. Vent.....	7
1.2.2.5. Humidité.....	8
1.3. Synthèse climatique.....	9
1.3.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	9
1.3.2. Climagramme d'Emberger	10
Chapitre 2 : Matériels et Méthodes	13
2.1. Choix et description de la station d'étude.....	13
2.2. Choix et description de modèle biologique : l'Hirondelle de rochers	14
2.3. Méthode d'étude du régime alimentaire de l'Hirondelle de rochers	14
2.3.1. Méthode de travail sur le terrain.....	14
2.3.2. Méthode de travail au laboratoire	15
2.3.2.1. Préparation des fientes par la voie humide alcoolique	15
2.3.2.2. Identification et détermination des déférents fragments	15
2.3.2.3. Dénombrement des espèces proies	15
2.3.2.4. Estimation de la taille (E.T.P.) des proies consommées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> ..	16
2.4. Exploitation des résultats	18
2.4.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	18
2.4.1.1. Richesse totale	18

2.4.1.2. Richesse moyenne.....	18
2.4.1.3. Abondance relative	18
2.4.1.4. Fréquence d'occurrence et constance des espèces-proies	18
2.4.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	19
2.4.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver	19
2.4.2.2. Diversité maximale H max.....	19
2.4.2.3. Indice d'équitabilité	20
2.4.3.- Classes de tailles	20
Chapitre 3 : Résultats & Discussion.....	22
3.1. Inventaire des espèces proies retrouvées dans les fientes de l'Hirondelle de rochers dans la station d'Ez zmala en 2018.....	22
3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques	24
3.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	24
3.2.1.1. Variation mensuelle des richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces proies consommées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018	24
3.2.1.2. Abondance relative des classes d'invertébrés ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018	25
3.2.1.2.1. Abondance relative des ordres d'invertébrés consommés par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018.....	26
3.2.1.2.2. Abondance relative des espèces de fourmis ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018	27
3.2.1.3. Fréquence d'occurrence et constance des espèces ingérées par <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018	29
3.2.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	29
3.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale appliquées aux espèces-proies de <i>Ptyonoprogne rupestris</i>	29
3.3. Equitabilité appliquée aux espèces proies de <i>Ptyonoprogne rupestris</i> dans la station d'Ez zmala en 2018	31
3.4. Sélection de la taille des proies par L'Hirondelle de rochers.....	31
Conclusion.....	35
Résumé	42

Introduction

Introduction

Les oiseaux jouent un rôle très important dans la sauvegarde de l'équilibre biologique. Certains oiseaux jouent un rôle important dans la nature en détruisant un bon nombre d'insectes potentiellement nuisibles (RAMADE 2003) De ce fait, on devrait accorder une attention particulière aux oiseaux insectivores lesquels interviennent dans la limitation des pullulations d'insectes notamment des prédateurs vis à vis des cultures et contribuent dans une large mesure au maintien de l'équilibre entre les espèces proies et leurs écosystèmes (RAMADE, 2003). Les relations proies-prédateurs sont à la base du fonctionnement des réseaux trophiques. Ils contribuent donc à maintenir l'équilibre des écosystèmes. Un prédateur est un organisme vivant qui capture des proies vivantes pour s'en nourrir et nourrir sa progéniture. De nombreux petits prédateurs sont des auxiliaires de l'agriculture car ils régulent des populations d'ennemis des cultures (SUTY, 2010). C'est le cas de certains oiseaux dont leurs régimes alimentaires se constituent principalement des insectes comme les pucerons, les mouches et les fourmis volantes (FAURIE et *al.*, 2012). Rappelons que certains oiseaux doivent être considérés comme des alliés de l'agriculture. Au niveau mondial, l'Hirondelle de rochers est présente en Afrique du Nord, dans les zones accidentées de la péninsule ibérique, des Pyrénées, du Massif central puis de l'ensemble des Alpes, des Balkans, du sud des Carpates et, de là, occupe tous les reliefs asiatiques jusqu'à la Chine. L'espèce occupe le sud de la France, l'Italie, tous les pays de l'ex-Yougoslavie, l'Albanie et la Bulgarie. Au nord, la limite passe par la Suisse, l'Autriche. L'espèce est également présente en période de nidification, mais de manière plus ponctuelle, en Allemagne dans les Alpes bavaroises. En Europe plusieurs auteurs se sont penchés sur différents aspects de la bioécologie de l'Hirondelle de rochers notamment sur leur régime alimentaire (FANTUR 1997), leur reproduction (CAMILLA ACQUARONE, MARCO CUCCO & GIORGIO MALACARNE, 2003). Le présent manuscrit vient pour contribuer à combler les lacunes dans la connaissance du comportement trophique de l'Hirondelle de rochers dans la région de Bordj Bou Arreridj. Il est à signaler que cette dernière n'a fait l'objet d'aucune étude sur le comportement trophique de *Ptyonoprogne rupestris* en Algérie. Dans ce qui va suivre la région d'étude est présentée dans le premier chapitre. Le deuxième chapitre représente la méthodologie, qui englobe le choix et la description de la station d'étude de modèle biologique, le choix et la description de modèle biologique, la méthode d'analyse des fientes et les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats. Les résultats obtenus suite à l'application de ces indices et les discussions sont développés dans le troisième chapitre. Une conclusion clôture ce travail assortie par des perspectives.

Chapitre 1

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1.1. Situation géographique de la région d'étude

La région de Bordj Bou Arreridj (BBA) est positionnée sur les Hauts Plateaux à cheval de la chaîne de montagne des Bibans (DEBECHE et *al.* 2013). Géographiquement, elle est comprise entre les parallèles 35° et 37° de latitude Nord et entre les méridiens de longitude 4° et 5° à l'Est de GREENWICH. La ville de Bordj Bou Arreridj est située au point géographique 36° de latitude Nord et 4°30' de longitude Est (DSA, 2018) Cette région occupe une place stratégique à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine, qui s'étend sur une superficie de 3 920,42 Km², soit près de 1/600^{ème} du territoire national. Son Chef-lieu est situé à 220 km à l'est de la capitale Alger. Elle est composée de 34 communes et 10 daïras (DSA, 2018).

- La région est limitée par les wilayas suivantes (Figure 01) :
 - une zone montagneuse, au nord, la chaîne des Bibans
 - une zone de hautes plaines qui constitue la majeure partie de la région
 - une zone steppique, au sud-ouest, à vocation agropastorale.

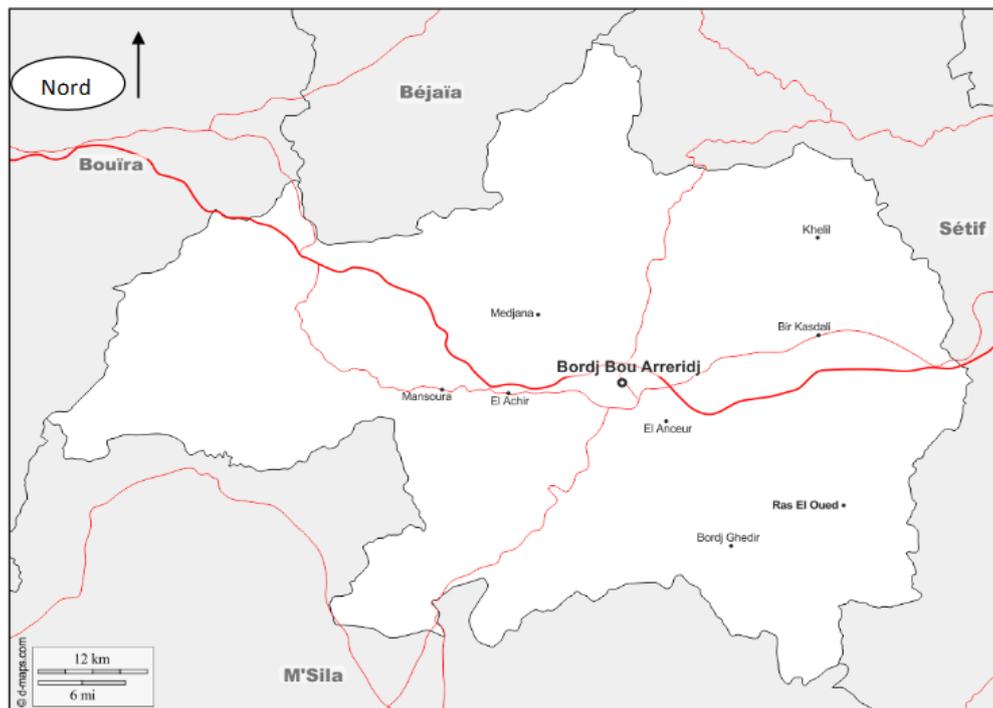


Figure 01 : Carte de localisation de la zone d'étude (D-MAPS, 2018)

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude

1.2.1. Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques si importants pour les plantes et les animaux n'interviennent que d'une façon indirecte sur les oiseaux par l'intermédiaire de la végétation (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continentaux. La nature du sol et l'importance de sa couverture végétale jouent un rôle fondamental au niveau microclimatique (RAMADE, 1984).

1.2.1.1 – Sols peu évolués

Selon MUTIN (1977) et DUCHAUFOR (1976), la totalité des sols peu évolués sont d'apport alluvial. Ils sont peu épais et recouverts souvent d'anciens sols rouges et bruns méditerranéens fossiles. Ces sols ont un pH proche de 8 et contiennent relativement peu de calcaire. Ils portent essentiellement des cultures annuelles comme les céréales, les fourrages et la vigne.

1.2.1.2 – Sols à sesquioxydes de fer

Selon MUTIN (1977), ces sols sont mentionnés au pied du Sahel. Ce sont des sols à texture argilo-limoneuse, de couleur rouge, leur teneur en calcaire est importante se situant entre 16 et 20 %. Ils conviennent parfaitement à la culture de la vigne, ainsi qu'aux cultures annuelles et maraîchères. DUCHAUFOR (1983) note que sur le plan écologique ces sols caractérisent les régions à climat suffisamment humide pour permettre le développement de formations ligneuses. Les sols riches en sesquioxydes de fer se retrouvent dans les zones intertropicales, partout où les précipitations sont suffisantes pour permettre le développement de forêts ou autres formations végétales comportant des plantes ligneuses (RAMADE, 1984).

1.2.1.3. – Sols carbonatés (calcimagnésiques)

Ce type de sols est présent au pied du Sahel ou bien à l'extrémité orientale de la plaine. Ils sont développés sur des alluvions limono-argileuses calcaires. Ces sols conviennent à la vigne, aux cultures annuelles et maraîchères MUTIN (1977). DUCHAUFOR (1983) quand le carbonate de calcium est particulièrement abondant dans une roche et libéré sous une forme active, il provoque une évolution directe du sol.

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1.2.2. Facteurs climatiques

1.2.2.1. Climat

Le climat joue un rôle important dans la vie et la répartition des êtres vivants (FAURIE et al. 2012). Pour étudier le climat dans la zone, nous avons collecté les données des températures et celles des précipitations concernant les 29 dernières années (1990 - 2018).

1.2.2.2. Température

La température est l'un des facteurs climatiques les plus importants. Elle agit directement sur les êtres vivants et sur leur environnement (DREUX., 1980; DAJOZ., 2006). Chaque espèce ne peut vivre que dans certain intervalle de température, il existe une température optimum à laquelle les fonctions vitales se réalisent mieux (DREUX., 1980). Les températures moyennes mensuelles maximales et minimales enregistrées au niveau de la station météorologique de la région de Bordj Bou Arreridj durant la période de 29 ans (1990-2018) sont consignées dans le tableau 01.

Tableau 01 : Température moyennes mensuelles en °C de BBA de la région de Bordj Bou Arreridj durant la période de (1990 -2018)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Paramètres												
M °C	11,12	12,15	15,99	19,5	25,12	31,28	35,28	34,32	28,21	22,7	15,56	12,04
m°C	2,1	2,3	5,03	7,51	11,87	16,59	20,05	19,46	15,5	11,64	6,23	3,28
(M+m)/2	6,18	6,88	10,26	13,34	18,38	23,86	27,58	26,64	21,42	16,73	10,49	7,23

(Station météorologique de Bordj Bou Arreridj.2018)

M : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C.

m : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C.

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures en °C.

On remarque que le mois le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne égale à **27,58°C** tandis que le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne de **6,18 °C**. (Tab. 01)

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

1.2.2.3. Pluviométrie

La pluviométrie est un paramètre important qui conditionne le régime des cours d'eau et l'alimentation des nappes d'eau souterraines (DEBIECHET, 2002). D'après (RAMADE, 2003), les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limnétiques tels que: les mares, les lacs temporaires et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement. Les précipitations mensuelles de la région de Bordj Bou Arreridj durant 29 ans (1990-2018) sont rassemblées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Précipitations mensuelles de la région de bordj Bou Arreridj durant la période de (1990 -2018) exprimées en mm

	Mois												Cumul
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	45,98	28,56	31,27	39,29	40,34	20,11	9,54	16,17	44,64	29,45	31,78	44,56	381,69

(Station météorologique de Bordj Bou Arreridj.2018)

L'observation des valeurs mentionnées dans le tableau 02, montre que le mois de Janvier reste le plus pluvieux. Cette précipitation est de l'ordre de **45,98 mm**. Par contre, le minimum est atteint au mois de juillet (**9, 54 mm**).

1.2.2.4. Vent

Le vent a une action directe sur les êtres vivants, en activant l'évaporation ce qui provoque une augmentation de la sécheresse (DREUX., 1980). Il est considéré comme un agent d'éparpillement des animaux et des végétaux (DAJOZ., 2006). La région de Bordj Bou Arreridj connaît le long de l'année des vents de direction et d'intensité variable. Le type le plus redoutable est le sirocco qui est un vent sec et chaud qui souffle du sud pendant une durée de plusieurs heures (SELTZER, 1946). Il souffle en toutes saisons, avec une légère prédominance printanière et estivale (MUTIN, 1977). Les vents forts ralentissent les migrations ou même les arrêtent, s'ils sont surpris en route, ils risquent l'épuisement, la mort ou bien sont entraînés loin de leur itinéraire (LINDAHL, 1980).

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

Les moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) enregistrées au niveau de la station météorologique de la région de Bordj Bou Arreridj durant la période de 20 ans (1990-2018) sont présentées dans le tableau 03

Tableau 03 : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent en m/s de la région de Bordj Bou Arreridj durant la période de (1990 -2018)

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vent (m/s)	0,84	0,86	1,09	1	0,93	0,92	0,91	0,83	0,78	0,69	0,93	0,76

(Station météorologique de Bordj Bou Arreridj.2018)

Selon le tableau 03 les vitesses moyennes du vent varient entre **1,09** et **0,69** m/s. Les mois les plus ventés sont Mars et Avril avec des vitesses moyennes de **1,00** et **1,09** m/s respectivement.

1.2.2.5. Humidité

L'humidité est définie comme la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. L'humidité relative de l'air est le rapport en pourcentage de la pression réelle de la vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante pour la même température (DREUX., 1980). L'humidité est liée à plusieurs facteurs: la température, la quantité d'eau tombée, nombre de jour de pluie, la forme de ces précipitations, vent et la morphologie de la station considérée (FAURIE et al., 2012). L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables pour les organismes (DAJOZ., 2006). Les valeurs de l'humidité relatives moyennes enregistrées du 1990 jusqu'à 2018 au niveau de la station météorologique de B.B.A sont présentées dans le tableau 04.

Chapitre 1 : Présentation de la zone d'étude

Tableau 04 : Moyennes mensuelles d'humidité en % de la région de Bordj Bou Arreridj durant la période de (1990 -2018)

	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Humidité (%)	75,12	70,95	64,2	59,98	54,53	45,23	38,16	43,42	55,96	62,07	71,62	76,65

(Station météorologique de Bordj Bou Arreridj.2018)

On note que L'humidité minimale est enregistrée au mois de Juillet (38,16%) et le maximum est enregistré au mois de Décembre (76,65%) (Tab. 04).

1.3. Synthèse climatique

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le Climagramme pluviométrique d'Emberger (1971).

1.3.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Pour mettre en évidence la période sèche qui a caractérisé notre zone d'étude (1990-2018), nous avons établi le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN. Ces deux auteurs définissent un mois biologiquement sec, comme une période durant laquelle la quantité de pluie est inférieure ou égale au double des températures enregistrées, d'où la relation : $P \leq 2 T$ (BAGNOULS et GAUSSEN., 1953). Le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles. Il se construit en portant en abscisse les mois et en ordonnant les précipitations sur un axe et les températures sur le second, en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations. La saison aride apparaît quand la courbe des précipitations recoupe celle des températures (FAURIE et *al.*, 2006). Le diagramme Ombrothermique de la région de Bordj Bou Arreridj durant La période (1990-2018) montre la présence de deux périodes bien distinctes l'une sèche et chaude s'étalant depuis la fin de mai jusqu'à la mi-septembre et l'autre humide et froide allant de la mi-septembre jusqu'à la fin mai. Cependant il est à signaler que la période humide est entrecoupée en Octobre par près de trois semaines de sécheresse (Fig. 02).

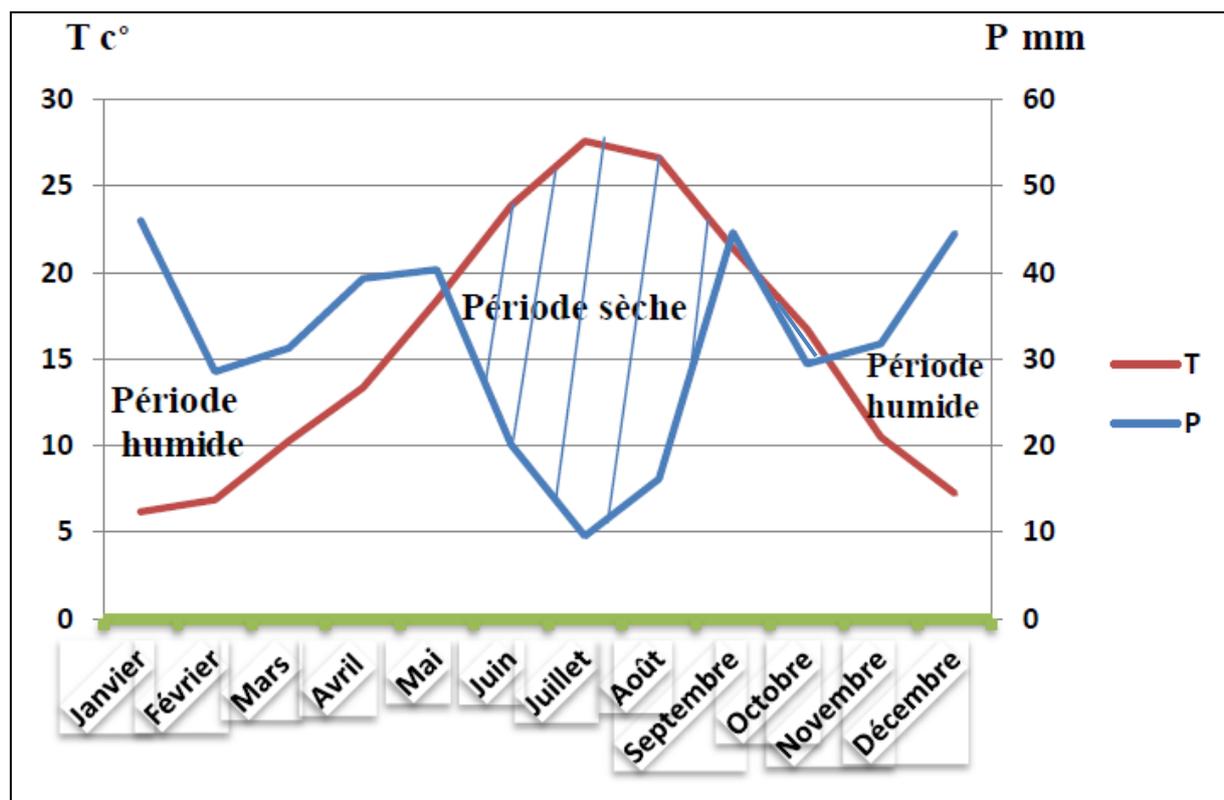


Figure 02: Diagramme Ombrothermique de la région de Bordj Bou Arreridj durant La période (1990-2018)

1.3.2. Climagramme-pluviométrique d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'EMBERGER « Q3 » permet de connaître l'étage bioclimatique auquel appartient une région donnée, selon la formule établie en 1955, est la suivante. (DAJOZ., 2006). En appliquant la formule suivante élaborée par STEWART pour l'Algérie et le Maroc (STEWART., 1968). Soit:

$$Q_3 = 3.43 * P / (M - m)$$

P : Précipitation moyenne annuelle en mm.

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (°Celsius).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (°Celsius).

Le quotient pluviométrique de la région de Bordj Bou-Arreridj est égal à 39,45 pour une période s'étalant sur 29 ans depuis l'année 1990 jusqu'à l'année 2018. En projetant cette valeur sur le Climagramme d'Emberger, il apparaît que cette région est sise dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais correspondant à une moyenne des minima du mois le plus froid égale à 2,1 °C (Fig. 3).

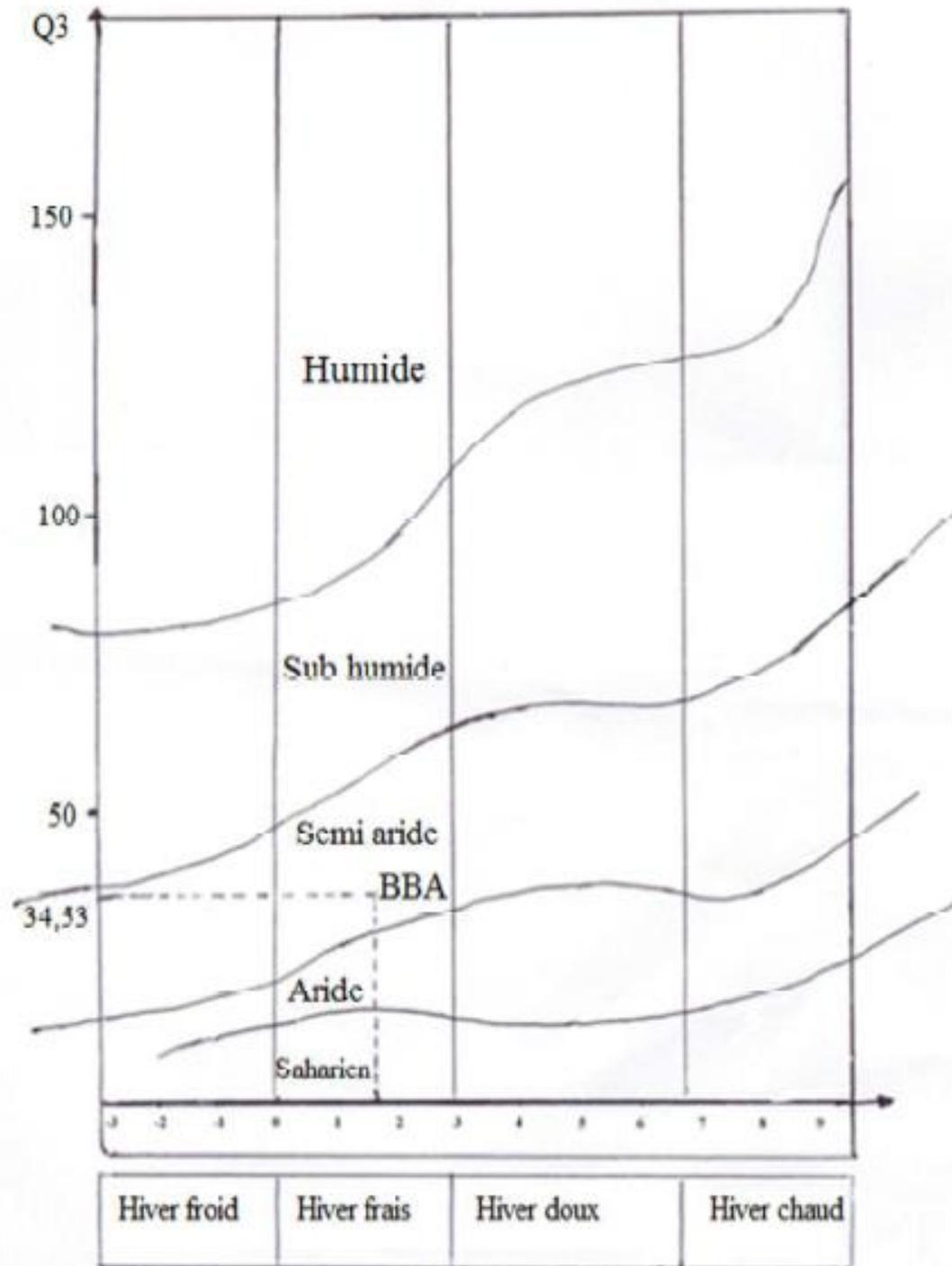


Figure 03 : Position de la région d'étude dans le climagramme d'Emberger

Chapitre 2

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.1. Choix et description de la station d'étude

La falaise d'Ezzmala se trouve à 5 Km à l'Est de la ville de Bordj Ghédir (35°53'28"N;4°57'0.2"E). Elle s'étale sur une superficie de 18 ha et se situe à 1050 mètres d'altitude. Elle est caractérisée par une pente variante entre 15 et 25. Une forêt se trouve juste à côté qui est formée essentiellement d'un reboisement de chêne vert *Quercus ilex* et genévrier *Juniperus oxycedrus* (Fig. 4)



Figure 04 : Lieu de collecte des fientes de *Ptyonoprogne rupestris* (BOULAOUUD A.B,2018)

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.2. Choix et description de modèle biologique : l'Hirondelle de rochers

L'Hirondelle de rochers *Ptyonoprogne rupestris* Scopoli, 1769 est classée dans l'ordre des passeriformes, au sous-ordre des Passeri et à la famille des Hirundinidae (BRUGIERE, 1996), Hirondelle assez trapue au dessus gris-brun et dessous pâle avec le menton blanchâtre sans bande pectorale. Sa gorge est tachetée de sombre. Sa queue, dépourvue de filets, est courte et carrée avec de fines taches blanches en son extrémité, visibles lorsqu'elle est en vol. Ce dernier critère est décisif pour la détermination. Le bec est noir et les pattes brunâtres. Longueur totale du corps : 14.5 cm. Poids : 20-22 g (Fig. 05).

2.3. Méthode d'étude du régime alimentaire de l'Hirondelle de rochers

2.3.1. Méthode de travail sur le terrain

La collecte des fientes a été effectuée durant deux mois, juin et juillet 2018. En outre nous avons récolté les fientes de cette espèce chaque mois en dessous de leurs nids, elles sont récupérées une à une 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.



Figure 05 : L'Hirondelle de rochers *Ptyonoprogne rupestris* (EBIRD.ORG)

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.3.2. Méthode de travail au laboratoire

Le travail qui se fait au laboratoire de zoologie de l'université de Bordj Bou Arreridj permet d'analyser le contenu des fientes et déterminer les espèces proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris*. Cette méthode compte quatre étapes distinctes, qui commencent avec la trituration des fientes par la voie humide alcoolique puis l'identification et se termine par le dénombrement et l'estimation de la taille des espèces proies par cette Hirondelle.

2.3.2.1. Préparation des fientes par la voie humide alcoolique

Cette étape nécessite un nombre de boîtes de pétri correspond au nombre des fientes récoltées dont chacune de ces fientes est mise séparément dans une boîte, où le fond de cette dernière est quadrillé à l'aide d'un marqueur et le couvercle contient un numéro, la date et le lieu de collecte. Donc la préparation des fientes consiste à imprégner ces derniers dans l'éthanol 70° pendant quelques minutes pour ramollir les agglomérats et faciliter la séparation des fragments chitineux. On passe par la suite à la phase de la trituration à l'aide des aiguilles entomologiques sous une loupe binoculaire et de façon très précise pour éviter d'augmenter les fragmentations des pièces qui constituent l'agglomérat. Après évaporation de l'alcool les pièces sclérotinisées vont se fixer sur le fond de la boîte de pétri (Fig. 6).

2.3.2.2. Identification et détermination des différents fragments

C'est la phase la plus délicate, et qui permet de déterminer les espèces proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* en se basant sur différents caractères morphologiques tels que la taille, la forme, l'aspect, la couleur ...etc. Les parties chitineuses consommées par ce passereau correspondant aux capsules céphaliques, têtes, pattes, mandibules, abdomens, thorax, élytres, les ailes, sont d'importance majeure pour la reconnaissance des espèces. (Fig.7). L'identification est réalisée surtout suite à l'utilisation des clés d'identifications et quelques ouvrages, notamment pour les Héteroptère (PERRIER, 1927 a) et les Coléoptère (PERRIER, 1927 b).

2.3.2.3. Dénombrement des espèces proies

Le comptage de différents fragments doit être fait dans un boîte de pétri quadrillée et sous la loupe binoculaire. La présence d'une tête, d'un thorax, d'un abdomen, de deux ailes membraneuses (une droite et l'autre gauche), de deux élytres et de six pattes (trois droites et trois gauches) de la même espèce, indique un individu .

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.3.2.4. Estimation de la taille (E.T.P.) des espèces-proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris*

Pour estimer la taille des espèces proies consommées par ce prédateur, nous avons fait une mensuration des différentes parties constituant le corps de la proie comme la tête, le thorax, l'abdomen, les élytres. Cette mensuration est faite à l'aide d'un ruban de papier millimétré posé sous la boîte de pétri et sous la loupe binoculaire.

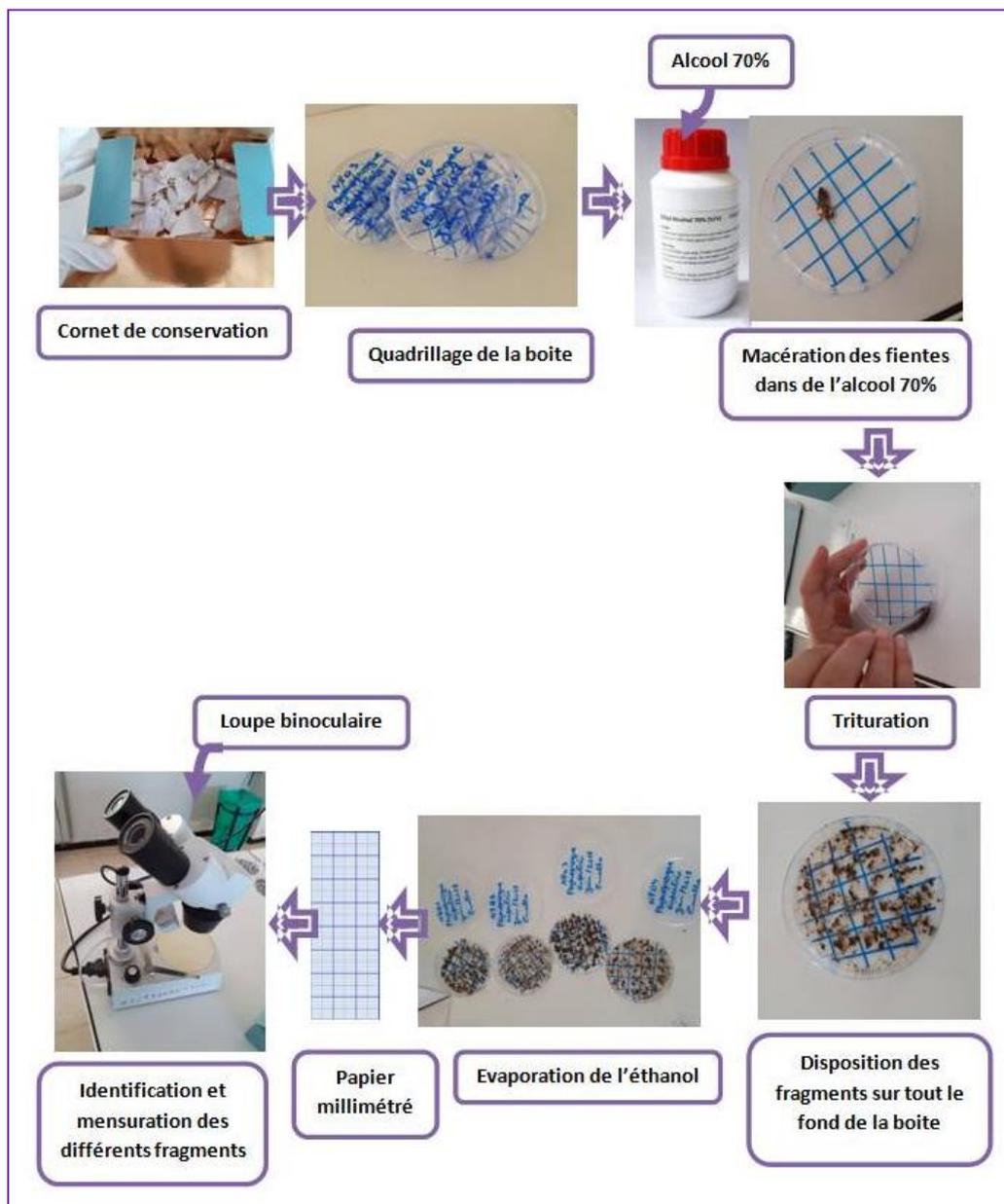


Figure 06 : Méthode de la trituration des fientes de l'hirondelle de rochers par la voie humide alcoolique

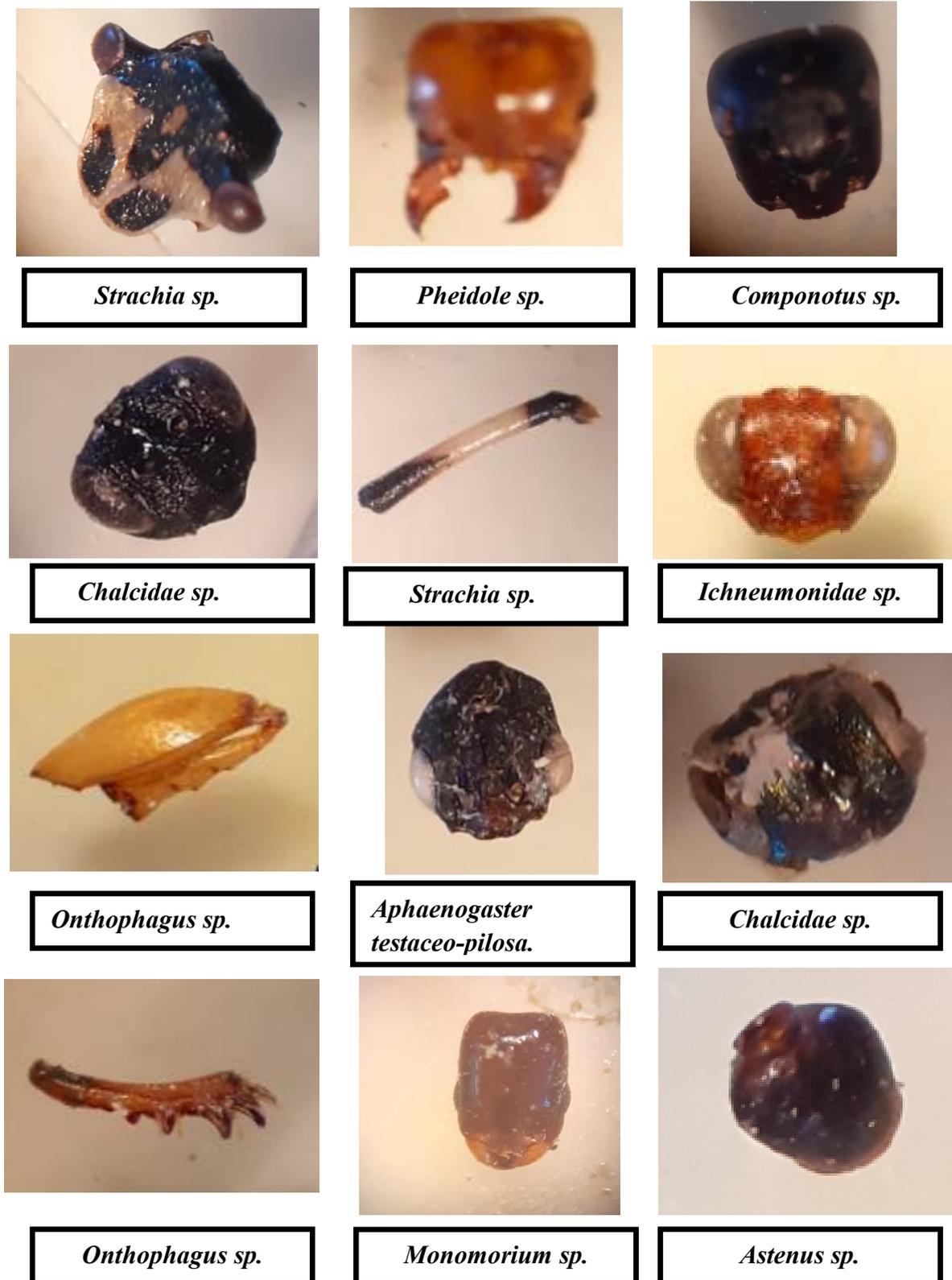


Figure 07 : Fragments de quelques espèces d'insectes ingérées par *Ptyonoprogne rupestris* (Originales)

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.4. Exploitation des résultats

Les résultats obtenus dans le cadre du présent travail sont traités par des indices écologiques de composition et de structure, ainsi que l'estimation de taille des proies .

2.4.1. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Dans ce qui va suivre, les résultats sont exploités grâce à des indices écologiques de composition qui sont la richesse totale (S) et moyenne (Sm) et l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence et la constance (F.O%).

2.4.1.1. Richesse totale

La richesse totale, paramètre fondamental d'une communauté d'espèces est le nombre d'espèces que comporte le peuplement considéré (BLONDEL, 1979). RAMADE (1984), mentionne que la richesse totale (S) est le nombre d'espèces contactées au moins une fois au terme des N relevés.

2.4.1.2. Richesse moyenne

Selon RAMADE (1984), la richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon, elle permet de calculer, l'homogénéité du peuplement. Cet indice est calculé par la formule suivante :

$$S_m = S_i/N$$

S_i : Correspond à la somme de S_1, S_2, \dots, S_n et qui sont les nombres des espèces observées dans chacune des fientes 1,2,..., N.

2.4.1.3. Abondance relative

Selon DAJOZ (2006), l'abondance relative est le rapport des individus d'une espèce (n_i) au total des individus (N) exprimé en pourcentage.

$$AR = n_i/N \times 10$$

2.4.1.4. Fréquence d'occurrence et constance des espèces-proies

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération au nombre total de relevés (DAJOZ, 2006).

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

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

N : Nombre de fientes étudiées ;

P : Nombre de fientes contenant l'espèce prise en considération.

Une espèce i est dite

Omniprésente	si F.O. = 100%;
Constante	si $75 \% \leq \text{F.O.} < 100 \%$;
Régulière	si $50 \% \leq \text{F.O.} < 75 \%$;
Accessoire	si $25 \% \leq \text{F.O.} < 50 \%$;
Accidentelle	si $5 \% \leq \text{F.O.} < 25 \%$;
Rare	si F.O. < 5 %;

2.4.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

2.4.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (BLONDEL et *al.*, 1973). Cet indice est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

H' est l'indice de diversité exprimé en unité bits ;

P_i est la probabilité de rencontre de l'espèce (i), il est égal à n_i/N ;

n_i est le nombre d'individu de l'espèce i ;

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

2.4.2.2. Diversité maximale H max

D'après MULLER, (1985), la diversité maximale correspond à la valeur la plus élevée possible qu'elle peut avoir dans un peuplement. Elle se calcule par la formule suivante:

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

H' max. est la diversité maximale (en bits)

S est la richesse totale.

Chapitre 2 : Matériels et Méthodes

2.4.2.3. Indice d'équitabilité

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité (E) appelé également indice d'équirépartition (BLONDEL, 1979), qui représente le rapport de H' à l'indice de la diversité maximale théorique dans un peuplement (H' max).

E est l'équirépartition.

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

H' est la diversité observée.

H max est la diversité maximale

L'équirépartition E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles (RAMADE, 2003).

2.4.3.- Classes de tailles

A partir des éléments sclérotinisés d'insectes trouvés dans les fientes de *Ptyonoprogne rupestris*, nous avons effectué des mensurations notamment des têtes, des thorax, des prothorax, des abdomens, des mandibules, des ailes et des pattes à l'aide d'un ruban de papier millimétré. A chaque fois la taille de l'insecte entier est soit déterminée par comparaison avec les échantillons des collections d'insectes de l'insectarium du département de zoologie agricole et forestière, à l'institut nationale agronomique d'El-Harrach, soit estimée sachant que la tête correspond généralement entre le 1/5ème et le 1/8ème de la longueur totale du corps de l'insecte selon qu'on ait à faire à un Coleoptera ou à un Hymenoptera. Le thorax mesure environ le 1/3 et l'abdomen 1/2 de la taille totale de la proie. L'estimation de la longueur du corps de la proie est représentée par l'abréviation E.T.P. (BENCHIKH et al., 2003).

Chapitre 3

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Chapitre 3 : Résultats & Discussion sur le comportement trophique de l'Hirondelle de rochers, *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018

Les résultats et les discussions obtenues sur le comportement trophique de ce prédateur insectivore *Ptyonoprogne rupestris* sont développés et exploités par des indices écologiques et par les classes de tailles.

3.1. Inventaire des espèces proies retrouvées dans les fientes de l'Hirondelle de rochers dans la station d'Ez zmalà en 2018

Les effectifs, Abondances relatives et fréquences d'occurrence des différentes espèces proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018 sont mentionnées dans le tableau 5.

Tableau 05 : Effectifs, Abondances relatives et fréquences d'occurrence des différentes espèces proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	ni	A.R.%	Na	F.O.%	
Insecta	Arachnida	Araneae	<i>F. indé.</i>	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
		Orthoptera	Acrididae	<i>sp. indé.</i>	2	0,19	2	10
		Mantoptera	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	3	0,29	3	15
		Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	1	0,10	1	5
		Heteroptera	<i>F. indé.</i>	<i>sp. indé.</i>	2	0,19	2	10
			Scutelleridae	<i>Eurygaster sp.</i>	12	1,15	11	55
				<i>Eurygaster maura</i>	11	1,06	8	40
			Pentatomidae	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
				<i>Eurydema sp.</i>	14	1,34	11	55
				<i>Eurydema sp 1.</i>	2	0,19	1	5
			Coreidae	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
				<i>sp. 1 indé.</i>	1	0,10	1	5
			Cydnidae	<i>Sehirus sp.</i>	1	0,10	1	5
			Lygaeidae	<i>Lygaeus militaris</i>	4	0,38	3	15
				<i>Lygaeus sp.</i>	4	0,38	4	20
				<i>Corysius sp.</i>	2	0,19	2	10
				<i>Oxycarenus sp.</i>	1	0,10	1	5
			Pyrrohoridae	<i>Pyrrohoris sp.</i>	1	0,10	1	5
			Tingidae	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
		Homoptera	<i>sp. indé.</i>	4	0,38	2	10	
			Jassidae	<i>sp. 1 indé.</i>	2	0,19	2	10
		Coleoptera	<i>F. indé.</i>	<i>sp. indé.</i>	2	0,19	2	10
			Scarabaeidae	<i>sp. indé.</i>	4	0,38	4	20
				<i>Oniticeus sp.</i>	7	0,67	5	25
				<i>Oniticeus sp 1</i>	2	0,19	2	10
				<i>Onthophagus sp.</i>	5	0,48	3	15
				<i>Onthophagus ovatus</i>	1	0,10	1	5
	<i>Aphodius sp.</i>	4	0,38	4	20			

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Insecta	Coleoptera	<i>Elateridae</i>	<i>sp. indé.</i>	4	0,38	4	20
		<i>Dermestidae</i>	<i>Dermestes sp.</i>	10	0,96	6	30
			<i>sp. indé.</i>	6	0,58	6	30
		<i>Histeridae</i>	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
		<i>Staphylinidae</i>	<i>Astenus sp.</i>	3	0,29	3	15
		<i>Anthicidae</i>	<i>Anthicus floralis</i>	1	0,10	1	5
		<i>Nitidulidae</i>	<i>Carpophilus sp.</i>	4	0,38	4	20
			<i>Carpophilus sp.1</i>	1	0,10	1	5
		<i>Chrysomelidae</i>	<i>sp. indé.</i>	2	0,19	2	10
			<i>sp.1 indé.</i>	2	0,19	2	10
			<i>Chaetocnema sp.</i>	1	0,10	1	5
			<i>Halticinae sp.</i>	1	0,10	1	5
			<i>Bruchus sp</i>	1	0,10	1	5
		<i>Curculionidae</i>	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
			<i>sp.1 indé.</i>	1	0,10	1	5
			<i>Sitona sp.</i>	5	0,48	5	25
		<i>Bostrychidae</i>	<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
		<i>Trigomidae</i>	<i>Berginus tamarisci</i>	3	0,29	2	10
			<i>Berginus sp.</i>	1	0,10	1	5
		Hymenoptera	<i>F. indé.</i>	<i>sp. indé.</i>	2	0,19	2
	<i>Chalcididae</i>		<i>sp. indé.</i>	1	0,10	1	5
			<i>sp.1 indé.</i>	1	0,10	1	5
	<i>Braconidae</i>		<i>sp. indé.</i>	3	0,29	2	10
			<i>sp.1 indé.</i>	1	0,10	1	10
	<i>Ichneumonidae</i>		<i>sp. indé.</i>	5	0,48	5	25
	<i>Apoidea</i>		<i>sp. indé.</i>	8	0,77	5	25
			<i>sp.1 indé.</i>	1	0,10	1	5
	<i>Apidae</i>		<i>sp. indé.</i>	5	0,48	4	20
			<i>Apis mellifera</i>	6	0,58	3	15
	<i>Formicidae</i>		<i>Tetramorium biskrensis</i>	84	8,06	6	30
			<i>Tetramorium sp.</i>	1	0,10	1	5
			<i>Tetramorium sp.1</i>	1	0,10	1	5
			<i>Monomorium sp.</i>	5	0,48	2	10
			<i>Monomorium salomonis</i>	373	35,80	17	85
			<i>Plagiolepis sp.</i>	266	25,53	16	80
			<i>Pheidole sp.</i>	13	1,25	3	15
			<i>Pheidole pallidula</i>	20	1,92	9	45
			<i>Aphaenogaster testaceo-pilosa</i>	14	1,34	4	20
			<i>Camponotus sp.</i>	1	0,10	1	5
		<i>Messor sp</i>	2	0,19	1	5	
		<i>Cathaglyphis bicolor</i>	3	0,29	3	15	
		<i>Cathaglyphis sp.</i>	5	0,48	4	20	
<i>Lepisiota sp.</i>	44	4,22	11	55			
Diptera	<i>sp. indé.</i>	8	0,77	8	40		
	<i>sp.1 indé.</i>	3	0,29	3	15		
	<i>sp.2 indé.</i>	6	0,58	5	25		
	<i>sp.3 indé.</i>	2	0,19	2	10		
	<i>sp.4 indé.</i>	1	0,10	1	5		

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

<i>Insecta</i>	<i>Diptera</i>	<i>F. indé.</i>	<i>sp.5 indé.</i>	2	0,19	1	5
		<i>Cecidomyiidae</i>	<i>Cyclorhapha sp.</i>	3	0,29	3	15
		<i>Calliphoridae</i>	<i>Lucilia sp.</i>	7	0,67	7	35
2	9	35	79	1042	100	-	-

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i ; **A.R. %** : Abondance relative de l'espèce i ; **Na** : Nombre d'apparition ; **F.O.%** : Fréquence d'occurrence ; **Sp. indé.** : Espèce indéterminée; **F. indé.** : Famille indéterminée

L'analyse de 20 fientes de *Ptyonoprogne rupestris* récoltées dans la station d'Ez zmla durant les deux mois juin et juillet 2018 a permis d'identifier 1042 proies réparties en deux classes, celles des *Arachnida* et des *Insecta*. Le comportement trophique de cet oiseau est basé essentiellement sur la classe des insectes avec un taux de 99,90 %. Les autres classes sont absentes à l'exception des *Arachnida* qui sont peu présents avec un taux de 0,1% (Tableau 5). Dans le présent travail, la classe des insectes domine avec 79 espèces réparties entre 35 familles et 09 ordres. D'après le tableau 5, l'ordre le plus abondant est celui des Hymenoptera avec 865 individus (83,01%), suivis par les Coleoptera avec 74 individus (7,1%). L'ordre des Heteroptera vient en troisième position avec 58 individus (5.57%), suivi par celui des *Diptera* avec 32 individus (3,07%), Homoptera avec 6 individus (0,58%) et les Mantoptera avec 3 individus (0,29 %). Les autres ordres ayant des abondances inférieures ou égales à 0,19 % (Tableau 5, Fig. 9).

3.2 - Exploitation des résultats par des indices écologiques

Les résultats obtenus sur le comportement trophique de l'Hirondelle de rochers, *Ptyonoprogne rupestris* sont exploités aussi bien par des indices écologiques de composition que de structure.

3.2.1 - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

3.2.1.1 -Variation mensuelles des richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmla en 2018

Les valeurs de la richesse totale et moyenne enregistrées dans les fientes de *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmla en 2018 sont mentionnées dans le tableau6.

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Tableau 06 : Richesses totales et moyennes des espèces proies trouvées dans les fientes de l'Hirondelle de rochers dans la station d'étude en 2018

Mois Paramètres	VI	VII	Σ MOIS
Nombre de proie	485	557	1042
Richesse totale (S)	59	51	79
Richesse moyenne (Sm)	13,6	12,3	12,95
Ecart type	4,30	3,47	3,82

L'analyse de 20 fientes a permis de mettre en évidence une richesse totale de 79 espèces avec une moyenne de $12,95 \pm 3,8$ espèces / fiente (Tab. 6). En fonction des mois, la richesse totale la plus élevée est notée pour juin avec 59 espèces ($S_m = 13,6 \pm 4,3$ espèces-proies) tandis que la richesse la plus faible notée en juillet avec 51 espèces ($S_m = 12,3 \pm 3,5$ espèces-proies). A Amizour MERZOUKI (2000) souligne que les valeurs maximales d'individus toutes espèces confondues consommés par *Delichon urbica* ont été enregistrées en août et avril, avec respectivement 427 et 696 individus. De même pour la richesse totale qui atteint son maximum en avril et août avec des valeurs respectives de 79 et 65 espèces. Pour la richesse moyenne, avril et août marquent les valeurs les plus élevées avec respectivement 7,9 et 6,5.

3.2.1.2 - Abondance relative des classes d'invertébrés ingérées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018

Les valeurs de l'abondance relative appliquée aux classes d'invertébrés retrouvés dans le régime alimentaire de l'Hirondelle de rochers dans la station d'Ez zmalà en 2018 mentionnées dans le tableau 7.

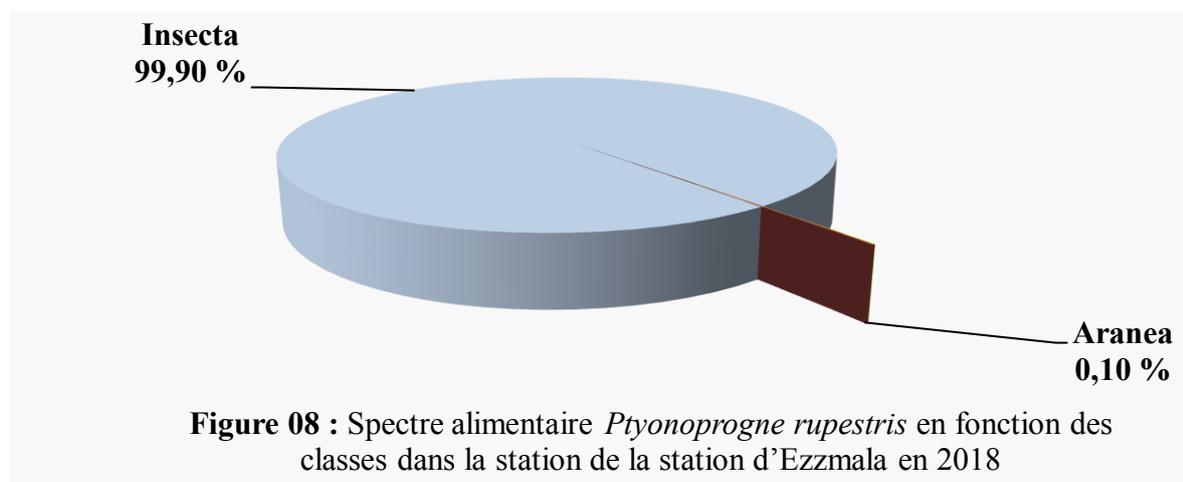
Tableau 07 : Abondance relative des classes d'invertébrés retrouvées dans le spectre alimentaire de *Ptyonoprogne rupestris*

Classes	ni	A.R.%
Arachnida	1	0,10 %
Insecta	1041	90,90 %
Totaux	1042	100%

ni : Nombre d'individus; A.R.% : Abondance relative.

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Les insectes constituent la classe la plus recherchée par *Ptyonoprogne rupestris* avec un taux de 99,9 %. Ils sont suivis de loin par les arachnides (A.R. = 0,1 %) (Fig.8).



BOUDECHICHE, BELFAR et MOUHOUBI (2016) en étudiant le menu de *Delichon urbica* dans la station de Belimor montrent que l'analyse de 30 fientes a permis de dénombrer 782 individus répartis entre 3 classes celles des Insecta (AR = 99,74%). La classe des Gasteropoda et des Arachnida sont notées chacune par un seul individu (0,13 %).

3.2.1.2.1 - Abondance relative des ordres d'invertébrés consommés par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalala en 2018

Les résultats concernant les Abondance relative appliquées aux ordres d'insectes de *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalala sont notés dans le tableau 8.

Tableau 08 : Abondance relative des ordres d'invertébrés retrouvés dans le spectre alimentaire *Ptyonoprogne rupestris*

Ordres	ni	A.R.%
Aranea	1	0.10
Orthoptera	2	0.19
Mantoptera	3	0.29
Dermaptera	1	0.10
Heteroptera	58	5.57
Homoptera	6	0.58
Coleoptera	74	7.10

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Hymenoptera	865	83.01
Diptera	32	3.07
Totaux	1042	100

ni : Nombre d'individus. **A.R%** : Abondance relative.

Il ressort du tableau 8 que l'ordre le plus abondant dans le comportement trophique de l'Hirondelle de rochers, *Ptyonoprogne rupestris* est celui des Hymenoptera avec 865 individus (A.R. = 83,01 %), suivis par les Coleoptera avec 79 individus (A.R. = 7,10 %) et les Heteroptera avec 58 individus (5,57 %). Les autres ordres ne dépassent pas les 3,1 % (Fig. 9).

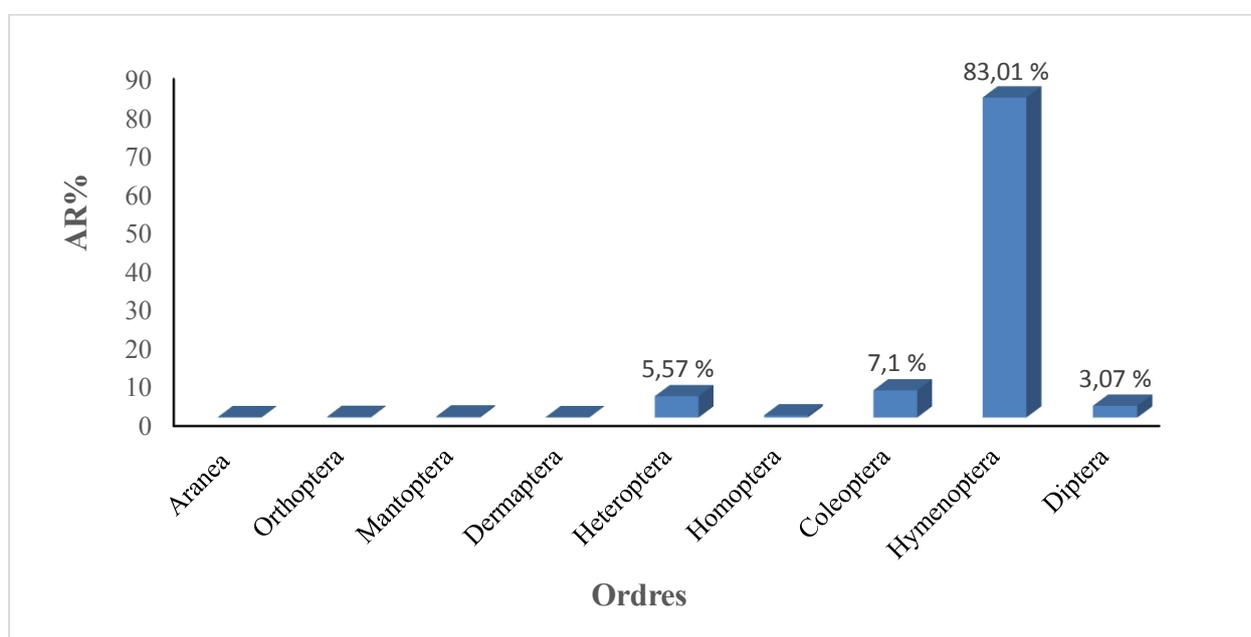


Figure 09 : Abondance relative des ordres d'invertébrées retrouvés dans le spectre alimentaire de *Ptyonoprogne rupestris*

Nos résultats se rapprochent avec ceux de MERZOUKI et *al.* (2015) qui soulignent la dominance des Hymenoptera avec un taux de 66,5 %, suivis par les Coleoptera avec 23 % et les Heteroptera viennent en troisième position avec un taux de 7,3 %.

3.2.1.2.2 - Abondance relative des espèces de fourmis ingérées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018

Il ressort du tableau 5, que la famille des Formicidae est la mieux représentée avec un taux de 79,86% du total des proies consommées par l'Hirondelle de rochers et 96,18% par rapport à l'ensemble des Hymenoptera. Au niveau de la station d'étude, 14

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

espèces de fourmis caractérisent le comportement trophique de l'Hirondelle de rochers. Ce sont d'abord *Monomorium salomonis* qui vient au premier rang (A.R. = 35,8 %), suivie par *Plagiolepis* sp. (A.R.=25,53 %), *Tetramorium biskrensis* (A.R.=8,06 %), *Lepisiota* sp (A.R.= 4.22 %), *Pheidole pallidula* (A.R.=1,92 %), *Aphaenogaster testaceo pilosa*. (A.R.=1,34 %) et *Pheidole* sp (A.R.=1,25 %) (Tab. 5; Fig. 10).

BAKHOUCHE et BELHADDAD (2015) à Bordj Bou Arreridj notent la dominance des espèces de Formicidae dans le comportement trophique de *Delichon urbica*. *Monomorium salomonis* participe avec un taux de 12,5 %, elle est suivie par *Pheidole pallidula* avec 9,9 %, *Tetramorium biskrensis* avec 5,8 %, *Plagiolepis* sp. avec 4,7 % et *Plagiolepis barbara* avec 4,5 % par rapport à l'ensemble des Hyménoptères capturés. Ces cinq espèces de fourmis sont les arthropodes les plus abondants dans le régime alimentaire de l'Hirondelle de fenêtre dans la station d'El anasser.

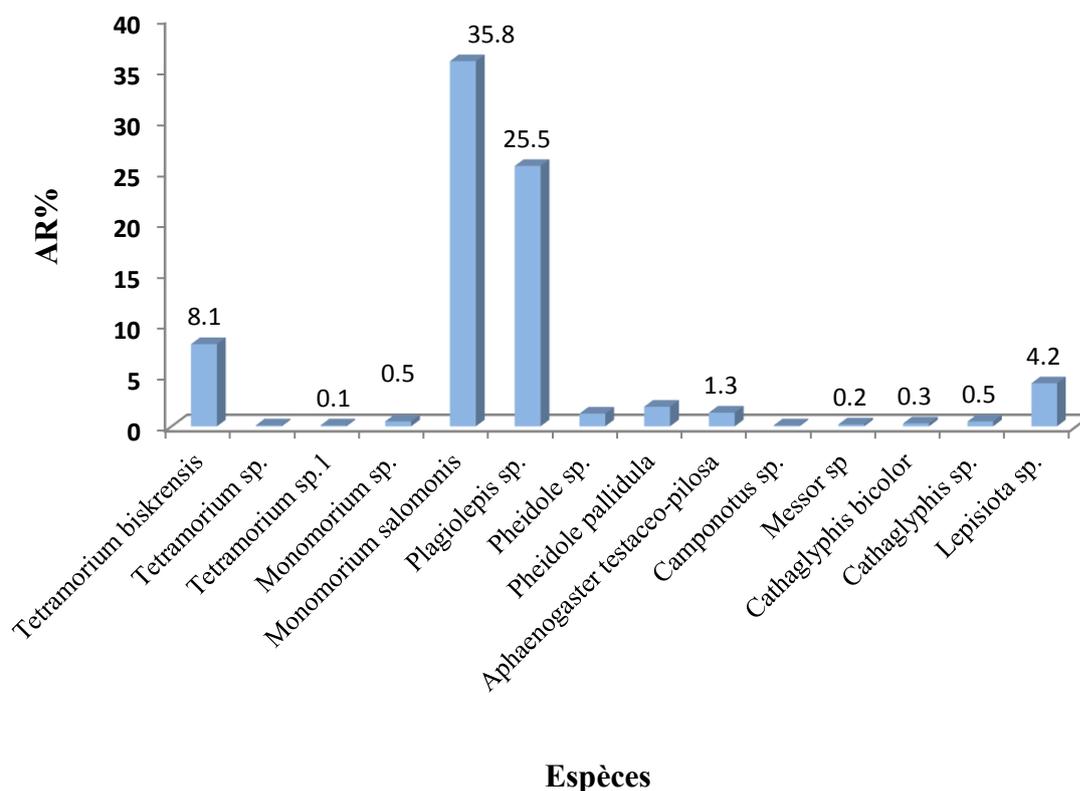


Figure 10 : Abondance relative des espèces-proies de fourmis ingérées par *Ptyonoprogne rupestris*

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

3.2.1.3 - Fréquence d'occurrence et constance des espèces ingérées par *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmalà en 2018

Dans la présente étude, le calcul des valeurs de la fréquence d'occurrence pour les espèces-proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* met en évidence 4 classes de constance. Parmi les espèces accidentelles il est à noter la présence de soixante deux espèces, notamment *Aphaenogaster testaceo-pilosa* (F.O. % = 20 %), *Carpophilus* sp. (F.O. % = 20 %), *Mantis religiosa* (F.O. % = 15 %), *Berginus tamarisci* (F.O. % = 10,00 %) et *Monomorium* sp. (F.O. % = 10 %). Douze espèces considérées comme accessoires tels que *Eurygaster maura* (F.O.= 40 %), *Lucilia* sp. (F.O.= 35 %) et *Tetramorium biskrensis* (F.O.= 30 %). Trois espèces sont régulières telles que *Lepisiota* sp (F.O.= 55 %), *Eurydema* sp (F.O.= 55 %) *Eurygaster* sp (F.O.= 55 %). Il est à noter la présence de deux espèces constantes qui sont *Monomorium salomonis* (F.O.= 85 %) et *Plagiolepis* sp (F.O.= 80 %) (Tab. 5). MERZOUKI et al. (2015) dans le campus universitaire de Bordj Bou Arreridj montrent que parmi les espèces-proies recensées dans les fientes de *Delichon urbica*, *Tetramorium biskrensis* présentent la constance la plus élevée (F.O % = 90 %). Cette dernière est qualifiée de proie constante.

3.2.2 - Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Dans cette partie, les résultats et les discussions sur les espèces-proies rencontrées dans les fientes de l'hirondelle de rochers sont exploités par les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité.

3.2.2.1 - Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale appliqués aux espèces-proies de *Ptyonoprogne rupestris*

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale des espèces-proies trouvées dans les fientes d'Hirondelle de rochers sont reportées dans le tableau 9.

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Tableau 09 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité des espèces-proies trouvées dans les fientes de *Ptyonoprogne rupestris*

	VI										VII										Σ MOIS
Fientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Σ fientes
N	164	27	18	64	11	102	31	44	14	10	11	46	119	12	19	73	155	56	40	26	1042
S	20	16	12	9	8	20	15	15	11	10	9	10	18	10	14	12	17	15	9	9	79
H'	2,39	3,27	3,20	2,14	2,73	2,37	3,51	2,96	3,24	3,32	3,10	2,48	2,01	3,25	3,64	2,38	2,48	2,25	2,45	2,50	3,52
Hmax	4,32	4,00	3,58	3,17	3,00	4,32	3,91	3,91	3,46	3,32	3,17	3,32	4,17	3,32	3,81	3,58	4,09	3,91	3,17	3,17	6,30
E	0,55	0,82	0,89	0,67	0,91	0,55	0,90	0,76	0,94	1	0,98	0,75	0,48	0,98	0,96	0,66	0,61	0,58	0,77	0,79	0,56

N: Nombre d'individus **S:** Richesse totale. **H':** Indice de diversité de Shannon Weaver exprimé en bits, **Hmax:** Diversité maximale, **E:** Equitabilité.

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver notées dans la station d'étude varient d'un mois à un autre et d'une fiente à l'autre (Tab. 9). Pour l'ensemble des 20 fientes analysées la diversité est égale à 3,52 bits correspondants à 1.042 individus faisant partie de 79 espèces. Parallèlement la valeur de la diversité maximale H' max est de 6,3 bits. Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et la diversité maximale varient en fonction des mois et des fientes (Tab. 9). Elles fluctuent entre 2,01 et 3,64 bits. La valeur la plus élevée est signalée en juillet pour la fiente n° 15 qui participe avec 19 individus et 14 espèces ($H'=3,64$ bits) et la plus basse pour la fiente n° 13 avec 119 individus appartenant à 18 espèces-proies ($H'=2,01$ bits). KOZENA (1980) signale pour l'Hirondelle de cheminée un indice de diversité égale à 3,7 bits en juin, à 3,4 bits en juillet et 2,8 bits en août. Selon ce même auteur, les valeurs élevées de la diversité en juin et en juillet sont dues au nombre très important des espèces d'arthropodes présentes pendant cette période de l'année.

3.3. Equitabilité appliquée aux espèces proies de *Ptyonoprogne rupestris* dans la station d'Ez zmla en 2018

Les valeurs de l'indice d'équitabilité E obtenues dans la station d'étude sont supérieures ou égales à 0,56 bits (Tableau 9). Elles traduisent une tendance à l'équilibre entre les effectifs des espèces-proies consommées par l'Hirondelle de rochers. De même les valeurs de l'équitabilité (E) appliquées aux espèces-proies retrouvées dans les fientes de *Ptyonoprogne rupestris* sont variables d'une fiente à une autre et d'un mois à un autre (Tab. 9). La valeur la plus élevée est signalée en juin pour la fiente n° 10 avec une valeur de E égale à 1 et la plus basse pour la fiente n° 13 en juillet avec une valeur de E égale à 0,48. Dans ce cas précis certaines espèces-proies ont tendance à dominer les autres espèces-proies par leurs nombres. Ce déséquilibre est dû à la dominance des *Plagiolepis* sp. (56 individus) et *Monomorium salomonis* (46 individus) sur 119 individus.

3.4. Sélection de la taille des proies par L'Hirondelle de rochers

La classification des espèces-proies notées dans le menu trophique selon leurs tailles est mentionnée dans le tableau 10.

Chapitre 3 : Résultats & Discussion

Tableau 10 : Effectifs et abondances relatives des espèces-proies consommées par l'Hirondelle de rochers en fonction des classes de tailles

Classes	Juin		Juillet		Σ mois	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
3 (mm)	326	67,22	414	74,33	740	71,02
4 (mm)	2	0,41	5	0,90	7	0,67
5(mm)	57	11,75	66	11,85	122	11,71
6 (mm)	4	0,82	16	2,87	20	1,92
7(mm)	49	10,10	20	3,59	69	6,62
8 (mm)	1	0,21	-	-	1	0,10
9 (mm)	5	1,03	11	1,97	16	1,54
10 (mm)	26	5,36	21	3,77	47	4,51
15 (mm)	16	3,3	4	0,72	20	1,92
Totaux	485	100	557	100	1042	100

- : catégories absentes ; **ni** : nombre d'individus ; **AR%** : abondance relative des classes de tailles.

La classe de taille des proies d'hirondelle de rochers varie entre 3 et 15 mm. Cet Hirundinidae se rabat le plus souvent sur les proies de 3 mm avec 740 individus (71,02%). Elle est suivie par celle de 5 mm avec 124 individus (11,91 %). Les tailles des proies restantes sont moins représentées dans le comportement trophique de l'Hirondelle de rochers (Tab. 10). Parmi 740 individus ayant une taille de 3 mm, 373 appartiennent à la fourmi *Monomorium salomonis* (A.R. % = 35,85 %), 266 à *Plagiolepis* sp. (A.R.% = 25,53 %). Pour la classe de tailles 5 mm, au sein de 124 individus, 84 sont des fourmis *Tetramorium biskrensis* femelle (A.R.% = 8,06 %) et 44 à *Lepisiota* sp. (A.R.% = 4,22 %). D'une manière générale 958 individus appartenant aux classes de tailles allant de 3 à 7 mm totalisent un taux élevé égal à 91,94 % par rapport à l'ensemble des proies consommées (Tab. 10). En Algérie BOUKHEMZA-ZEMMOURI et *al.* (2013) notent que les proies dont leurs tailles sont comprises dans la fourchette allant de 2 à 7 mm sont les plus abondantes dans les fientes de l'Hirondelle de fenêtre à Tizi Ouzou. Ils représentent 95,3 % des arthropodes consommés.

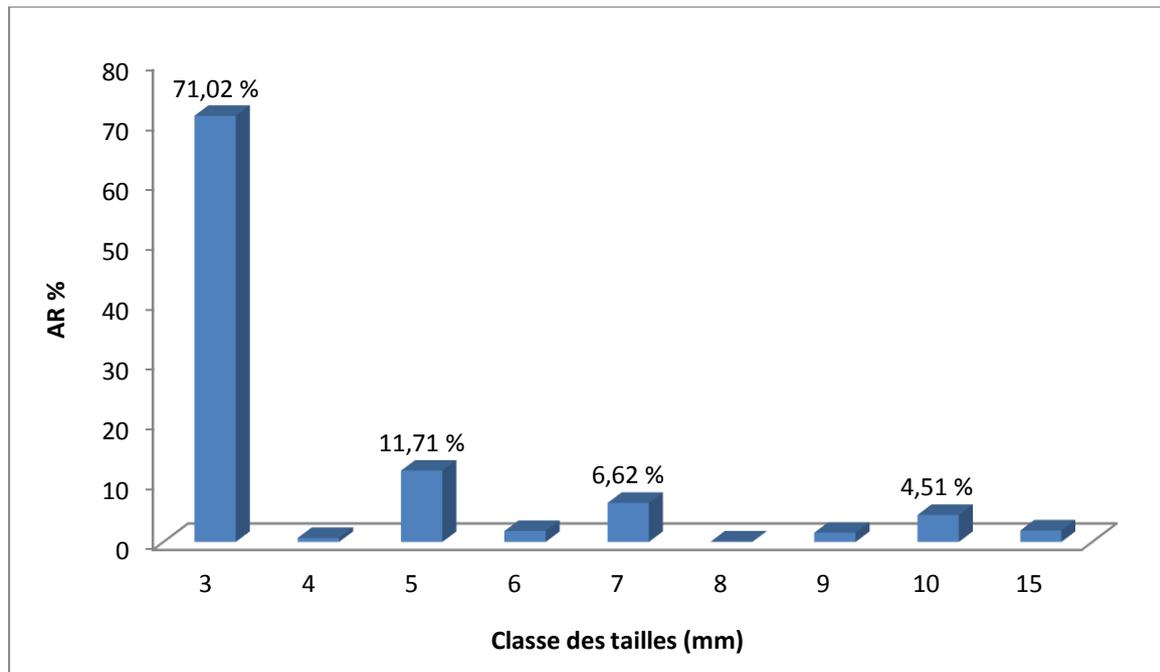


Figure 11 : Classe des tailles des proies ingérées par *Ptyonoprogne rupestris* à Bordj Bou Arreridj en 2018

En fonction des mois il est à noter que la classe de 3 mm est la mieux représentée en juin (A.R.% = 67,22 %) et en juillet (A.R.% = 74,33 %). Elle est suivie par la classe de 5 mm en juin (A.R.% = 11,75 %) et en juillet (A.R.% = 11,85 %). Celles allant de 8 à 15 mm correspondent à de faibles taux allant de 0,21 à 5,36 % (Tab. 10).

Conclusion

CONCLUSION

Conclusion

L'étude du comportement trophique de l'Hirondelle de rochers est effectuée à travers l'analyse de 20 fientes récoltées dans la région d'Ez zmal. Il ressort de cette étude que cette Hirondelle est considérée comme un oiseau insectivore par excellence avec un taux de consommation d'insecte égal à 99,9 %. L'examen des fientes révèle également que les Hyménoptères (A.R. = 83,01 %) contribuent fortement dans le régime alimentaire de *Ptyonoprogne rupestris*. Au sein de cet ordre, la famille des Formicidés occupe la première place avec 832 individus (A.R. = 79,86 %), dont l'espèce la mieux représentée est *Monomorium salomonis*. (A.R.=35,8 %), suivie par *Plagiolepis* sp (A.R. =25,5%) et *Tetramorium biskrensis* (A.R = 8,06%). La présence des fourmis dans le régime alimentaire de *Ptyonoprogne rupestris* met en évidence la coïncidence éthologique entre l'espèce étudiée et la période d'essaimage des fourmis. Pour l'ensemble des 20 fientes analysées, la diversité de Shannon- Weaver est égale à 3,52 bits correspondant à 1042 individus faisant partie de 79 espèces. Parallèlement la valeur de la diversité maximale H'_{max} est égale à 6,3 bits. Ces hausses valeurs reflètent l'image d'un terrain de chasse qui est très diversifié. Ce qui met en évidence l'importance de l'activité entomofaunistique dans le milieu exploité par l'Hirondelle, ce qui lui offre des bonnes occasions de captures de proies. D'autres parts, l'Hirondelle chasse une gamme des proies plus ou moins équilibrée, justifiée par la tendance des effectifs, proies notées dans les fientes, vers l'équilibre ($E = 0,56$ bits). La taille des proies consommées par *Ptyonoprogne rupestris* est généralement comprise entre 3 et 15 mm. D'une manière générale, les tailles des espèces-proies varient entre 3 et 5 mm sont les plus recherchées (A.R. = 82,93 %). Cette étude préliminaire sur le régime alimentaire d'un oiseau considéré comme un prédateur de plusieurs insectes ravageurs vient de compléter les informations sur le comportement trophique de cet oiseau dans la région de Bordj Bou Arreridj qui n'a pas été traité auparavant. A l'avenir il serait souhaitable d'élargir l'étude du régime alimentaire de cet oiseau sur plusieurs mois et dans d'autres milieux agricoles situés sur les différents étages bioclimatiques. Il est intéressant aussi de suivre le cycle biologique de ce prédateur insectivore.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc. hist. nat., Toulouse, p.p.193 - 239.
2. **BAKHOUCHE et BELHADDAD (2015)** - Etude du comportement trophique de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* linné, 1758(Aves,Hirundinidae) dans la station d'El Anasser(Bordj Bou Arreridj) .
3. **BENCHIKH C., DAOUDI-HACINI S., FARHI Y. et DOUMANDJI S., 2003** – Classe de tailles des proies consommées par l’Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) au lieu-dit ‘Les Eucalyptus’ (Mitidja). *Rev. Ornithologia algerica*, III (1) : 6 –
4. **BLONDEL J., 1979** - Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
5. **BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973** – Avifaune et végétation, essai d’analyse de la diversité. *Alauda*, 41(1-2): 63-84.
6. **BOUDECHICHE, BELFAR et MOUHOUBI (2016)** - Stratégie trophique de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* linné 1758(Aves hirundinidae) dans la station de Belimour à Bordj Bou Arreridj .
7. **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
8. **BOUKHEMZA-ZEMMOURI et al. (2013)** - Etude de quelques caractéristiques des œufs de la foulque macroule *Fulica atra* linne 1758 (Aves . Rallidae) dans la reserve naturelle du lac du Reghaia (Algerie) :
9. **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’..
10. **BRUGIERE , D .1996** – Extension de l’Hirondelle de rochers (*Ptyonoprogne rupestris*) dans le nord du Massif Central . Période (1982-1995) . *Le Grand-duc* 49 : 17-18
11. **C.F.B.B.A., (2011)**, Patrimoine forestier de la wilaya de Bordj-Bou-Arreridj .Rapport Conservation forêt , Bordj-Bou-Arreridj, 38p.
12. **Camilla Acquarone, Marco Cucco & Giorgio Malacarne, 2003** – Reproduction of the crag martin (*Ptyonoprogne rupestris*) in relation to weather and colony size .
13. **DAJOZ, R. (2006)**. Précis d’écologie. Ed. Dunod, Paris, 631p

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

14. **DEBECHE, E., BELKASMI, F., BOUHALFAIA, Y., & BELKHEIR, B. (2013).** Typologies des systèmes d'élevages bovins laitiers dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Algérie). Rencontres autour des recherches sur les ruminants.
15. **DEBIECHET H., (2002).** Evolution de la qualité des eaux (salinité, azote et métaux lourds) sous l'effet de la pollution saline, agricole et industrielle. Application à la basse plaine de la Seybouse Nord-Est algérien. Thèse Doctorat, Univ. de FrancheComté, 199 p.
16. **D-MAPS, 2018** - Cartes géographiques gratuites, Cartes muettes gratuites, cartes vierges gratuites, fonds de cartes gratuits, haute définition, tous les pays du monde, formats GIF, PDF, CDR, AI, SVG, WMF. <http://d-maps.com/index.php?lang=fr> (consulté le 14 juillet 2021)
17. **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
18. **DREUX, P. (1980).** Précis d'écologie—Ed. Presse universitaire de France, paris p231.
19. **DSA., 2018** : Direction des Services Agricoles de Bordj Bou Arreridj.
20. **DUCHAUFOR (1976)** – Atlas écologique des sols du monde . Paris .714 p
21. **DUCHAUFOR (1983)** – Pédologie. 2eme éd. XVI. Tome 1 : pédogenèse et classification . Ed Masson. I.S.B.N. Paris .419 p .
22. **EBIRD.ORG** - <https://ebird.org/species/eurcrml?siteLanguage=fr>, Cornell Lab of Ornithology , (consulté le 14 juillet 2021)
23. **EMBERGER L., 1971** - Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson et Cie., Paris, 250 p.
24. **FANTUR 1997** - Die Jagdstrategie der Felsenschwalbe (Hirundo rupestris) . Carinthia II 187/107 : 229-252.
25. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEUAUX J. & HEMPTINNE J L., 2006** : Ecologie, Approche scientifique et pratique. Ed. Tec et Doc, Paris, 407p.
26. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUXE J. & HEMPTINNE J L., 2012** : Ecologie approche scientifique et pratique. 6eme.Ed. Lavoisier, Paris, 488p.
27. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** - Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
28. **LINDAHL K.C., 1980** - Les oiseaux migrateurs à travers mer et terre. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 241p.
29. **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.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

30. **MERZOUKI . Y.,2000** – Etude du comportement trophique de l’Hirondelle de fenetre Delichon urbica Linné , 1758 (Aves , Hirundinidae) dans deux regions d’algerie Dar-El-Beida (Alger) et Amizour (Bejaia) Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El-Harrach, 155 p.
31. **MERZOUKI.Y., BENTAIBA I. , KHERIEF ., AMROUCHE A .,DAOUDI-HACINI S. ET DOUMANDJI S.,2015** – Insectivorie de l’hirondelle de fenêtre Delichon urbica Linné , 1758 (Aves,Hirundinidae) dans la région de Bordj-Bou-Argeridj 2eme Séminaire International sur la Biodiversité faunistique en zone arides et semi arides 29 et 30 Novembre 2015 , Université kasdi merbah ouargla .
32. **MIMECHE F. et BELMAALOUFI E., 2013** - Poissons continentales du barrage Ain Zada (Bordj Bou Argeridj) : Inventaire et abondance. 1er Colloque National sur Les Zones Humides (CNZH 1), 02 et 03 Février 2013 – Université de M’sila, 108 p
33. **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.
34. **MULLER, Y.1985** - L’avifaune nicheuse des Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen. Thèse Doc. Sci.,Univ. Dijon., 318 p.
35. **MUTIN G., 1977** - La Mitidja- Décolonisation et espace géographique. Ed. O.P.U., Alger, 607 p.
36. **PERRIER R., 1927 a- La faune de la France** - Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lepidoptères.Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 4, 243 p.
37. **PERRIER R., 1927 b - La faune de la France** - Coléoptères (Première partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 5, 192 p.
38. **RAMADE F., 1984** - Eléments d’écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
39. **RAMADE, F. (2003).** Eléments d’écologie- écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
40. **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 Argeridj, Algérie. 2eme Séminaire International sur : Biodiversite faunistique en zones arides et semi-arides, 29 & 30 Novembre 2015 - Université Kasdi Merbah,Ouargla, Algérie, 61 p.
41. **SELTZER P., 1946** - Climat de l’Algérie. Ed. Inst. météo. Phy., Globe de l’Algérie, Alger, 219 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

42. **Station météorologique de Bordj Bou Arreridj.2018 -**
<https://www.infoclimat.fr/climatologie-mensuelle/60444/avril/2018/bordj-bou-arreridj.html> (consulté le 12 juillet 2021)
43. **SUTY L., 2010 -** La lutte biologique, vers de nouveaux équilibres écologiques. Ed. Quae, Paris, 136 p.

Résumé

Etude du comportement trophique de l'Hirondelle de rochers *Ptyonoprogne rupestris* Scopoli, 1769 (Aves, Hirundinidae) dans la région de Bordj Bou – Arreridj

Résumé

L'étude du comportement trophique de l'Hirondelle de rochers est effectuée à travers l'analyse de 20 fientes récoltées dans la région de Bordj Bou-Arreridj. Il ressort de cette étude que cette Hirondelle est considérée comme un oiseau insectivore par excellence avec un taux égal à 99,9 %. L'examen des fientes révèle également que les Hymenoptera (A.R.=82,98%) contribuent fortement dans le régime alimentaire de *Ptyonoprogne rupestris*. Au sein de cet ordre, la famille des Formicidae occupe la première place avec (A.R.= 79,86%), dont l'espèce la mieux représentée est *Monomorium salomonis*.(A.R.=35,8 %), suivie par *Plagiolepis sp* (A.R. =25,5%) et *Tetramorium biskrensis* (A.R =8,06%).

Mots clés : *Ptyonoprogne rupestris*, Insectes, proies, fientes, Bordj Bou-Arreridj.

Study of the trophic behavior of the Rock Swallow *Ptyonoprogne rupestris* Scopoli, 1769 (Aves, Hirundinidae) in the Bordj Bou - Arreridj region.

Abstract

The study of the diet of the Eurasian crag martin is carried out through the analysis of 20 droppings collected in the area of Bordj Bou Arreridj. It emerges from this study that this swallow is considered as an insectivorous bird of choice with a consumption rate of insects equal to 99.9%. Examination of the droppings also reveals that Hymenoptera (A.R. =83.07%) makes a significant contribution to the diet of *Ptyonoprogne rupestris*. Within this order, the family Formicidae occupies the first place with (AR = 79.86%), of which the best represented species is *Monomorium salomonis*. (AR = 35.8%), followed by *Plagiolepis sp* (AR = 25.5%) and *Tetramorium biskrensis* (AR = 8.06%). E = 0.7).

Key words: *Ptyonoprogne rupestris*, insects, prey, bird droppings, Bordj Bou - Arreridj.

دراسة السلوك الغذائي لطائر سنونو الجرف في منطقة برج بوعريريج.

ملخص

تتم دراسة النظام الغذائي لطيور السنونو الجرف من خلال تحليل 20 جلة من الفضلات تم جمعها في منطقة برج بوعريريج. يتبين من هذه الدراسة أن هذا السنونو الجرف يعتبر طائر أكل للحشرات بامتياز مع معدل استهلاك حشرة يساوي 99.9%. يكشف فحص الفضلات أيضًا أن غشائيات الأجنحة (AR = 83.07%) تساهم بقوة في النظام الغذائي لطائر سنونو الجرف الاوراسي. ضمن هذا الترتيب ، تحتل عائلة Formicidae المرتبة الأولى بنسبة (AR = 79.86%) ، وأفضل الأنواع تمثيلاً لها *Monomorium salomonis* بنسبة (AR = 35,8%) تليها *Plagiolepis sp* بنسبة (AR = 25,5%) و *Tetramorium biskrensis* بنسبة (AR = 8,06%)

الكلمات المفتاحية : سنونو الجرف الاوراسي , النظام الغذائي , جلة , برج بوعريريج