

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

UNIVERSITE OUARGLA – KASDI Merbah-

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



Année : 2021-2022

N° d'enregistrement :

/...../...../...../...../

## THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat ès Sciences

Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

# *Ecologie trophique et parasites des Meropidae dans les Oasis des Ziban.*

Présentée et soutenue publiquement

Par : M<sup>elle</sup> **TORKI Somia**

Le : / / 2022

Devant le jury composé de :

<b>M. SEKOUR Mekhlouf</b>	Pr.	Univ. K.M. Ouargla	<b>Président</b>
<b>M. GUEZOUL Omar</b>	Pr.	Univ. K.M. Ouargla	<b>Directeur de Thèse</b>
<b>M<sup>me</sup>. MARNICHE Faiza</b>	Pr.	E.N.S.V., Alger	<b>Co-promotrice</b>
<b>M. SOUTTOU Karim</b>	Pr.	Univ. Z. A Djelfa	<b>Examineur</b>
<b>M. BOUZID Abdelhakim</b>	M.C. A	Univ. K.M. Ouargla	<b>Examineur</b>
<b>M. MEHAOUA Mohamed Seghir</b>	Pr.	Univ. M.K. Biskra	<b>Examineur</b>

Année Universitaire : 2021/2022

« Le succès n'est pas la clé du bonheur. Le bonheur est la clé du succès. Si vous aimez ce que vous faites, vous réussirez »

"Albert Schweitzer".



## DEDICACE

*À Mon soleil (ma mère), qui était partie un jour, mais le reste de sa lumière est dans mon cœur.*

*À Ma lune (mon père), qui m'a conduit au succès.*

*À La mémoire de mes chers parents, afin qu'Allah bénisse leurs âmes et leur accorde le Ferdows*

*À Mes chères sœurs, en particulier ma sœur "Baya », l'odeur parfumée de ma mère, à cause des sacrifices qu'elle a faits pour nous.*

*À Mes chers frères.*

*Pour mon cher oncle (Omar) (ma pièce rare), et ses enfants et sa femme.*

*À Ma chère tante (Djanet), Pour tout ce que tu nous as donné*

*À La mémoire de ma grand-mère.*

*À Mes neveux, en particulier à ma petite princesse Rafah Fatima Zahra et Iskandar et Lyliane.*

*À Toutes mes amies et mes enseignantes (du primaire jusqu'à l'université).*

*Je dédie ce travail, à tous ceux qui m'ont aidé.*

*Merci  
TORKI Somia*

## Remercîment

*Tous d'abord, je remercie Allah de m'avoir donné la santé, le courage, la patience, les moyens et la capacité afin d'accomplir ce modeste travail.*

*Malgré les problèmes rencontrés dans la préparation de la thèse,  
La maladie de mon père... et sa perte  
Cependant, nous devons continuer.*

*Tous les remerciements sont présentés aux personnes qui ont facilité le travail sur le terrain, au camarade de classe, l'ingénieur **M. Guidouam Faïçal** (Djamoura), à **M. Mansouri Omar**, qui a été bon soutenant au long de mes visites à M'Chounech, et à son ami **Abd El-Majid**. Sans oublier **Mr. Djelloul Walid**, pour ces conseils et nous aide faire venir les Guépriers morts.*

*J'exprime ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à mon promoteur **M. GUEZOUL Omar** professeur de l'Université d'Ouargla, qui m'a accordé sa confiance, sa contribution hautement distinguée dans la réalisation de ce travail. Son sens d'appréciation scientifique et sa rigueur pour que le travail soit bien fait.*

*Je présente mes sincères remerciements et ma gratitude à ma chère professeur **M<sup>me</sup> MARNICHE Faiza**, pour son soutien, son dévouement et pour tous les conseils qu'elle m'a donnés tout au long de mon séjour avec elle. Je la remercie énormément une autrefois, pour son plein soutien lors de la mort de mon père*

*On présente également nos remerciements à **M<sup>me</sup>. BISSATI-BOUAFIA Samia** professeur à l'Université KASDI Merbah - Ouargla, d'avoir présidé le jury et jugé ce travail, **M. BOUZID Abdelhakim** professeur à l'Université KASDI Merbah - Ouargla-, **M. SOUTTOU Karim** professeur à l'Université Ziane Achour -Djelfa-, **M. MEHAOUA Mohamed Seghir** maître conférence « A » à l'université Mohamed Kheider - Biskra-, pour d'avoir consacré du temps à consulter et à critiquer l'évaluation critique ce travail.*

*Je n'oublierai pas le grand soutien la part de ma professeur de l'Université de Biskra **Pr. DIMNATI Fatma** et de son mari **M. ALLACHE Farid** (enseignant à l'Université de Biskra).*

Un grand merci à ceux qui m'ont aidé à remplir le reste de ma thèse, le gouverneur de scout, **M. TOUNSI Abdelmalek**, au chef de la zone forestière d'El-Kantara **Mr. El-Hadi**. À mon chère amie **SAADI Hassina** pour son aide gratuite, à mes amies **HACHANI Aïcha** et **DEBBABECHE Kaouther**, **SOUDANI Sihem**. À mon amie **OUARTSI Manal** (Guelma) qui m'a ouvert la porte de sa maison à Alger, à ma collègue **BERRETIMA Wahiba** (doctorante à l'INA).

Merci également à mon amie et ma sœur **KORICHI Assia**, pour son aide particulier à avoir les références scientifiques, ainsi que sa collègue **HANAFI Asma**.

Mon succès n'a pas été possible, sauf grâce à l'encouragement de ma famille de mes proches résidant à Ouargla, **HAIDOUSSI Khaled** et sa généreuse épouse. Je remercie également la famille de mon professeur **Pr. MARNICHE Faïza** et sa mère, ses sœurs et sa fille pour son accueil chaleureux.

Grands remerciements à mon chère amie **ABDI Lydia** et au professeur **Pr. Moulai Riadh** professeur à l'Université de Bejaïa.

Merci à **M<sup>me</sup> FECIH Thinhinane** pour son aide à réaliser des analyses statistiques. Ainsi qu'aux amies de l'Université, **BEDDIAF Rahma**, **SID ROUHOU Jouhria**, **BELLABIDI Meriem**, **GOUANED Majda**, **HEMIDI Widad**, **ZERIGUTE Amina**, **BOUKLOUF Wahiba**, **GASMIA Hadjer** et **BAKROUNE Houda**.

Sans oublier les messieurs **ZERAIB Nabil** et **BAKKARI Moussa**, je vous remercie pour toute votre aide.

À tous mes professeurs et mes enseignants, je vous remercie beaucoup pour chaque lettre que j'ai apprise et pour tout ce que vous nous avez donné afin de réussir et de participer au développement de notre pays.

*Table  
De  
Matières*

# TABLE DES MATIÈRES

<i>Dédicace</i>	I
<i>Remerciement</i>	III
<i>Table de matière</i>	VII
<i>Abréviation</i>	VIII
<i>Listes de Figures</i>	X
<i>Listes de tableaux</i>	XII
<i>Résumé</i>	1
<i>Introduction</i>	1
<b>Chapitre I.- MATÉRIEL &amp; MÉTHODES</b>	
I.1.-	5
I.1.1.-	5
I.1.2.-	7
I.1.3.-	7
I.1.4.-	8
I.1.4.1.-	8
I.1.4.2.-	9
I.1.4.3.-	9
I.1.5.-	11
I.1.5.1.-	11
I.1.5.2.-	11
I.1.6.-	12
I.1.6.1.-	13
I.1.6.2.-	14
I.1.6.2.1.-	14
I.1.6.2.2.-	15
I.2.-	15
I.2.1.-	16
I.2.1.1.-	16
I.2.1.2.-	17
I.2.1.3.-	19
I.2.1.4.-	20
I.2.2.-	20
I.2.2.1.-	20
I.2.2.2.-	21
I.2.2.3.-	22
I.2.2.4.-	23
I.3.-	23
I.3.1.-	24
I.4.-	30
I.4.1.-	30
I.4.2.-	30
I.4.3.-	31
I.4.3.1.-	31
I.4.3.2.-	31
I.5.-	32
I.5.1.-	34
I.5.2.-	34

I.6.-	Ectoparasites des Guêpiers .....	36
I.6.1.-	Collecte et conservation des ectoparasites .....	37
I.7.-	Etapes d'identification .....	37
I.7.1.-	Les arthropodes capturés .....	38
I.7.2.-	Régime trophique de Guêpiers.....	38
I.7.3.-	Dénombrement des espèces-proies appartenant aux invertébrées .....	38
I.7.4.-	Ectoparasite des Guêpiers .....	38
I.8.-	Mesure la biodiversité .....	39
I.8.1.-	Diversité par les indices écologique de composition .....	39
I.8.1.1.-	Richesse spécifique S .....	39
I.8.1.2.-	Abondance relative AR% (Fc) .....	39
I.8.2.3.-	Fréquence d'occurrence FO% .....	39
I.8.2.4.-	Indice de COSTILLO .....	40
I.8.2.-	Diversité par les indices écologique de structure .....	41
I.8.2.1.-	Indice de Shannon- Weaver et indice d'équitabilité de Piélou (J') .....	41
I.9.2.2.-	Indice de Simpson D .....	42
I.9.2.3.-	Indice de diversité de Hill .....	42
I.8.3.-	Autre indices .....	43
I.8.3.1.-	Electivité des proies ou indice d'Ivlev Li .....	43
I.8.3.2.-	Largeur de la niche alimentaire LN .....	43
I.8.3.3.-	Indice parasitaire .....	43
I.8.3.3.2.-	La prévalence P .....	43
I.8.3.3.2.-	Intensité parasitaire moyenne IP .....	44
I.9.-	Analyse statistique.....	44
I.9.1.-	Analyse Factorielle de Correspondance AFC.....	44
<b><i>Chapitre II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.</i></b>		
II.1.-	Résultats des disponibilités faunistiques trophiques des Meropidae...	45
II.1.1.-	Inventaire des invertébrés par la méthode des pots Barbers.....	45
II.1.2.-	Inventaire des invertébrés par la méthode des pièges colorés.....	51
II.1.3.-	Résultats à travers les indices écologiques de composition.....	54
II.1.3.1-	Richesse totale et moyenne.....	54
II.1.3.2. -	Abondances relatives (AR%) des invertébrés par les différentes méthodes d'échantillonnages.....	55
II.1.3.2.1.-	Par la méthode de pots Barber.....	55
II.1.3.2.2.-	Par la méthode des pièges colorés .....	61
II.1.4.-	Résultats à travers les indices écologiques de structure.....	67
II.1.4.1.-	Indices écologiques de diversité Shannon et indice de Piélou.....	67
II.1.4.2.-	Autre indice de diversité (Simpson et Hill).....	67
II.2.-	Résultats sur le régime trophique de Meropidae.....	68
II.2.1.-	Mensuration des pelotes de rejection.....	68
II.2.2. -	Inventaire des arthropodes dans les menus trophiques des deux espèces de Meropidae.....	69
II.2.3.-	Résultats à travers les indices écologique de composition.....	77
II.2.3.1-	Richesse totale et moyenne.....	77



II.2.3.2.-	Abondance des arthropodes-proies de <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i> ..	78
II.2.3.3.-	Fréquence d'occurrence des arthropodes-proies de <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i> .....	86
II.2.3.4.-	Indice de COSTILLO des arthropodes-proies de <i>Merops apiaster</i> <i>M. persicus</i> .....	90
II.2.4.-	Résultats à travers les indices écologiques de structure.....	90
II.2.4.1.-	Indices écologiques de diversité Shannon et indice de Piélou.....	90
II.2.4.2.-	Indices d'Ivlev.....	92
II.2.5.-	Analyse statistique AFC.....	93
II.3.-	Résultats des relations ectoparasites - Meropidae .....	96
II.3.1.-	Liste systématique des ectoparasites de deux espèces de Guêpiers .....	96
II.3.2.-	Description morphologique des ectoparasites des Meropidae .....	97
II.3.3.-	Résultats à travers les indices écologiques de composition.....	99
II.3.3.1.-	Richesse totale et moyenne.....	99
II.3.3.2.-	Abondance relative des poux.....	99
II.3.4.-	Résultats à travers les indices écologique de structure.....	100
II.3.4.1.-	Indices écologiques de diversité (Shannon et indice de Piélou).....	100
II.3.4.2.-	Autres indices parasitaires.....	101
<b>CHAPITRE III.- DISCUSSION SUR LA DISPONIBILITE ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.</b>		
III.1.-	Discussion sur les disponibilités alimentaires.....	102
III.1.1.-	Discussion la distribution des arthropodes dans la région de Ziban.....	102
III.1.2.-	Discussion sur les paramètres de biodiversité des arthropodes dans les deux sites d'étude.....	108
III.2.-	Discussion sur le régime trophique des deux espèces de Guêpiers ( <i>Merops apiaster</i> et <i>Merops persicus</i> ).....	110
III.2.1.-	Caractérisation des pelotes de rejection de Guêpier d'Europe et de Perse	110
III.2.2.-	Discussions sur les régimes trophiques de Guêpier d'Europe et de Perse par les indices écologiques .....	111
III.2.2.1.-	Discussion les résultats exploités par les indices écologiques de Composition.....	111
III.2.2.1.1.-	Richesse totale et richesse moyenne dans le menu trophique de Guêpier d'Europe et de perse .....	111
III.2.2.1.2.-	Abondance relative des classes, des ordres, des familles et les espèces dans les menus trophiques de deux espèces de Guêpiers (d'Europe et de perse).....	112
III.2.2.1.3.	Fréquences d'occurrences des Taxons-proies dans le menu de Guêpier d'Europe et de perse.....	118
III.2.2.2.-	Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	120
III.2.2.2.1.-	Indice d'Ivlev.....	121
III.3.-	Discussion la relation ectoparasites – Meropidae.....	122
<i>Conclusion et perspective</i> .....		124
<i>Références bibliographiques</i> .....		127
<i>Annexes</i> .....		141



*Table  
Des  
Abréviations  
Figures  
Tableaux*

## *Liste des abréviations*

<b>AFC</b>	Analyse Factorielle de Correspondance.
<b>ANAT</b>	Agence National d'Aménagement Territoire
<b>ANRH</b>	Agence National des Ressources Hydrauliques
<b>APFA</b>	Accession à la Propriété Foncière Agricole
<b>AR%</b>	Abondance relative.
<b>Fo%</b>	Fréquence d'occurrence.
<b>C°</b>	Degré Celsius.
<b>D</b>	Indice de Simpson.
<b>Dja</b>	Djamoura,
<b>DSA</b>	Direction de Services Agricoles
<b>g</b>	Gramme.
<b>ha</b>	Hectare.
<b>H'</b>	Indice de Shannon-Weaver.
<b>H'<sub>max</sub></b>	Diversité maximale.
<b>ITDAS</b>	Institut Technologique de Developpement de l'Agriculture Saharienne
<b>J'</b>	Equitabilité de Piélou.
<b>Kant</b>	El-Kantara.
<b>Km</b>	Kilomètres
<b>Km/h</b>	Kilomètres/ heure.
<b>Li</b>	Indice d'Ivlev.
<b>LN</b>	Niche alimentaire.
<b>S</b>	Richesse totale.
<b>S<sub>m</sub></b>	Richesse moyenne.
<b>M'Ch</b>	M'Chounech.
<b>N</b>	Nombre d'individu.
<b>O.N.M</b>	Office National de la Météorologie.
<b>OTYA</b>	El-Outaya.
<b>P</b>	Précipitation.
<b>P. B</b>	Piége bleu
<b>P. J</b>	Piége jaune
<b>P. R</b>	Piége rouge
<b>P. Br</b>	Pot Barber
<b>Q<sub>2</sub></b>	Quotient pluviothermique.
<b>T</b>	Température.
<b>V</b>	Vent.
<b>%</b>	Pourcentage.

## Liste des figures

N°	Titre des figures	Pages
<b>Figure 1.</b>	Position de la région de Ziban ( <b>Michelin, 1956</b> ).	7
<b>Figure 2.</b>	Les grands ensembles géographiques de Biskra ( <b>Farhi, 2014</b> )	7
<b>Figure 3.</b>	Carte du réseau hydrographique de la région de Biskra ( <b>Boudjema, 2015</b> ).	9
<b>Figure 4.</b>	Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région de Biskra (2003-2018).	12
<b>Figure 5.</b>	Climagramme d'Emberger de la Wilaya de Biskra durant la période (2003-2018).	13
<b>Figure 6.</b>	Carte des habitas des Ziban ( <b>Farhi, 2014</b> ).	16
<b>Figure 7.</b>	Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i> L. ( <b>Originale</b> )	17
<b>Figure 8.</b>	Guêpier de perse <i>Merops persicus</i> ( <b>Originale</b> )	18
<b>Figure 9.</b>	Description le Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i> L. ( <b>Bkkouche, 2020</b> )	18
<b>Figure 10.</b>	Aire de reproduction de <i>Merops apiaster</i> L. ( <b>Beaman et Madge, 2010</b> )	19
<b>Figure 11.</b>	Deux poussins de <i>Merops apiaster</i> ( <b>Originale</b> )	20
<b>Figure 12.</b>	Description le Guêpier de Perse <i>Merops persicus</i> ( <b>Nadji Aissa, 2020</b> ).	22
<b>Figure 13.</b>	Aire de reproduction de <i>Merops persicus</i> ( <b>Beaman et Madge, 2010</b> ).	23
<b>Figure 14.</b>	Nid du Guêpier de Perse et ses empreintes ( <b>Originale</b> )	24
<b>Figure 15.</b>	Carte de position des stations d'études modifiée ( <b>Farhi, 2014</b> ).	30
<b>Figure 16.</b>	Photos satellitaires des stations prospectées ( <a href="http://www.googleearth">www.googleearth</a> 02.06.2020).	31
<b>Figure 17.</b>	Forme de Pots Barber ( <b>Timothy et al, 2006</b> ).	32
<b>Figure 18.</b>	Installation de Pots Barber dans les sites d'étude ( <b>Originale</b> )	32
<b>Figure 19.</b>	Installation de piège coloré dans les sites d'échantillonnages ( <b>Originale</b> )	33
<b>Figure 20.</b>	Installation des pièges (Barber et coloré)	34
<b>Figure 21.</b>	Pelotes de rejection de Guêpiers tombés sur terre ( <b>Originale</b> )	35
<b>Figure 22.</b>	Pelotes de rejection de Guêpiers ( <b>Originale</b> )	35
<b>Figure 23.</b>	Perchoirs de Guêpier d'Europe ( <i>Merops apiaster</i> L.), Station M'Chounech (Oued Abiod) ( <b>Originale</b> )	37
<b>Figure 24.</b>	Perchoirs de Guêpier de perse ( <i>Merops persicus</i> ), Station Ain Naga (Oued Biraz) ( <b>Originale</b> )	37
<b>Figure 25.</b>	Diagramme théorique de COSTELLO (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance de Taxon-proie).	42
<b>Figure 26.</b>	Espèces inventoriées dans les deux sites d'études par les différentes méthodes de piégeages ( <b>Originale</b> ).	52
<b>Figure 27.</b>	Richesse totale et moyenne dans les deux sites d'étude par différent méthode des piégeages.	58
<b>Figure 28.</b>	Abondance des classes des arthropodes capturés par les pots Barber dans les deux sites d'étude.	58
<b>Figure 29.</b>	Abondance relative des ordres dans les deux sites d'études par la méthode des pots Barber.	62

N°	Titre des figures	Pages
<b>Figure 30.</b>	Abondance des classes des arthropodes capturés par les pièges colorés dans les deux sites d'étude.	67
<b>Figure 31.</b>	Abondance relative des ordres des arthropodes dans oued Biraz par les pièges colorés.	68
<b>Figure 32.</b>	Abondance relative des ordres des arthropodes dans oued Abiod par les pièges colorés.	68
<b>Figure 33.</b>	Quelques taxons-proies consommées par les deux espèces de Guêpiers dans les stations d'étude à Biskra ( <b>Originale</b> )	77
<b>Figure 34.</b>	Valeurs de la richesse totale et moyenne des proies consommées par les deux espèces de Meropidae dans différents sites d'échantillonnages.	78
<b>Figure 35.</b>	Abondance des classes taxons-proies identifié dans le menu trophique des Guêpiers dans les stations d'études.	84
<b>Figure 36.</b>	Abondance des ordres taxons-proies qui composé le menu trophique de de Guêpiers selon les stations d'études.	84
<b>Figure 37.</b>	Abondance des principaux familles consommées par <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i>	86
<b>Figure 38.</b>	Présentation le graphique de COSTELLO des Taxons-proies potentiels du <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i> .	91
<b>Figure 39.</b>	Carte factorielle avec axe 1 des taxons-proies consommées par les deux espèces de Guêpiers (d'Europe et de Perse) dans chaque station d'étude.	92
<b>Figure 40.</b>	Photo originale de <i>Meromenopon meropis</i> of <i>Merops persicus</i> , à droite la female et à gauche le mâle ( <b>Original</b> ).	96
<b>Figure 41.</b>	Photo originale de <i>Meropoecus meropis</i> de <i>Merops persicus</i> , à droite la female et à gauche le mâle ( <b>Original</b> ).	98
<b>Figure 42.</b>	Photo originale de <i>Meropsiella erythropteri</i> de <i>Merops persicus</i> , à droite la female et à gauche le mâle ( <b>Original</b> ).	98
<b>Figure 43.</b>	Abondance des poux collectés dans les corps de Meropidae.	100
<b>Figure 44.</b>	Vue générale de la station d'Oued Biraz (Ain naga) ( <b>Originale</b> ).	154
<b>Figure 45.</b>	Vue générale de la station d'Oued Abiod (M'Chounech) ( <b>Originale</b> ).	155

## *Liste des tableaux*

N°	Titre des tableaux	Pages
<b>Tableau 1.</b>	Données climatiques de la région de Biskra (2003-2014).	11
<b>Tableau 2.</b>	Données climatiques de la région de Biskra durant la période d'échantillonnage (2015-2018).	11
<b>Tableau 3.</b>	Description des stations d'échantillonnages avec des coordonnées géographiques.	27
<b>Tableau 4.</b>	Inventaire des invertébrées capturées par les pots Barber dans la station Ziban en 2018.	47
<b>Tableau 5.</b>	Effectifs et nombre des espèces recensées dans les deux stations de Ziban en fonction des différentes classes par la méthode des pots Barber.	50
<b>Tableau 6.</b>	Inventaire des invertébrées capturées par les pièges colorés dans la station Ziban.	53
<b>Tableau 7.</b>	Effectifs et nombre des espèces recensées dans les deux stations de Ziban en fonction des différentes classes par les pièges colorés.	56
<b>Tableau 8.</b>	La richesse totale et moyenne dans les deux sites d'études par différentes méthodes d'échantillonnages.	56
<b>Tableau 9.</b>	Abondance relative des invertébrées capturés par la méthode de pot Barber dans les deux stations d'étude de Ziban en 2018.	57
<b>Tableau 10.</b>	Abondance relative des invertébrées capturés par la méthode des pièges colorés dans la station de Ziban en 2018.	63
<b>Tableau 11.</b>	Valeurs des indices écologiques des diversités (Shannon, équitabilité de Piélou).	69
<b>Tableau 12.</b>	Valeurs des autres indices des diversités (Simpson et Hill) dans les deux sites d'études par différentes méthodes des captures.	69
<b>Tableau 13.</b>	Mensuration des pelotes de rejection des Meropidae ramassée dans les différentes stations d'études entre (2015-2018).	70
<b>Tableau 14.</b>	Liste des taxons-proies consommées par les deux espèces de Meropidae dans la région de Ziban entre (2015-2018).	71
<b>Tableau 15.</b>	Effectifs et nombre des espèces identifiées dans les régimes trophiques de deux espèces de Meropidae en fonction des classes.	75
<b>Tableau 16.</b>	Richesse totale et moyenne de taxons-proies dans le régime trophique de deux espèces de Guêpiers (2015-2018).	78
<b>Tableau 17.</b>	Abondances relatives des arthropodes-proies mangés par <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i> .	79
<b>Tableau 18.</b>	Fréquence d'occurrence des taxons-proies consommées par <i>Merops apiaster</i> et <i>M. persicus</i> .	86
<b>Tableau 19.</b>	Valeur numérique des différents indices écologiques des proies de consommés Guêpiers.	93
<b>Tableau 20.</b>	Listes des ectoparasites collecté aux corps de Guêpier de d'Europe et de Perse.	97
<b>Tableau 21.</b>	Richesse totale et moyenne des poux collectés.	99
<b>Tableau 22.</b>	Diversité et équitabilité des ectoparasites chez les Meropidae	101
<b>Tableau 23.</b>	Valeurs des prévalences et intensités parasitaires des poux des Meropidae.	101

N°	Titre des tableaux	Pages
<b>Tableau 24.</b>	Comparaison entre les paramètres de biodiversité dans les sites d'étude et différents écosystèmes oasiens.	108
<b>Tableau 25.</b>	Taxons-proies dans les régimes alimentaires de Guêpier d'Europe dans différents pays dans le monde.	113
<b>Tableau 26.</b>	Menu trophique de <i>Merops persicus</i> dans le monde.	115
<b>Tableau 27.</b>	Valeurs de diversité de Shannon- Weaver et indice d'équitabilité dans le monde.	120
<b>Tableau 28.</b>	Sélection des proies de Guêpier de perse dans la station d'Ain Naga.	145
<b>Tableau 29.</b>	Sélection des proies de Guêpier d'Europe dans la station de M'Chounech.	146



*Résumé*  
*Abstract*  
الملخص

# *Ecologie trophique et parasites des Meropidae dans les oasis des Ziban.*

## Résumé

L'écologie trophique des Meropidae dans l'oasis algérienne reste mal connue. Selon les littératures scientifiques, deux espèces de Meropidés (Guêpier d'Europe et Guêpier de Perse) sont nichées dans la région de Ziban. Dont lequel ces espèces attaquent les ruches surtout au période d'arrivée aux sites de nidification.

Cette étude a été menée dans les oasis de Ziban pour étudier le comportement trophique de Guêpier d'Europe et Guêpier de Perse dans 5 stations entre 2015-2018.

L'analyse des pelotes de rejection rejetés par ces oiseaux montre la richesse des taxons-proies la plus élevée chez le Guêpier de Perse  $S= 140$  espèces, suivi par la richesse en espèces pour le Guêpier d'Europe nicheur à M'Chounech ( $S = 120$ ). Une richesse des espèce proies identifiées dans les pelotes collectées dans les stations Djamoura, El-Outaya et El-Kantara ;  $S = 53$  espèces,  $S= 54$  espèces et  $S= 42$  espèces respectivement.

L'ordre des Hyménoptères présente le pourcentage le plus dominante dans leurs régimes alimentaires. Où l'espèce *Apis mellifera* est dominante dans le menu trophique à El-Kantara, généralisé à M'Chounech, spécialisé à Ain naga et rare à Djamoura et El-Outaya selon le graphe de COSTELLO.

La calcule de l'indice de sélectivité (indice d'Ivlev), dans la station de M'Chounech, montre la présence de 58 espèces capturés par les pots Barber et absent dans les pelotes de Guêpiers d'Europe tel que *Camponotus barbaricus*, *Aphaenogaster mauritanica*, *Syntomus fascomaculatus*. Les deux espèces Hemiptera sp. ( $Li=+0,08\%$ ) et Lygaeidae sp. ( $Li=+0,43$ ) sont sélectionné par le Guêpier d'Europe. L'exploitation des espèces proies constitué le menu trophique de *Merops persicus* par l'indice d'Ivlev montre que les espèces *Apis mellifera* ( $Li=+0,93$ ), Carabidae sp. ( $Li=+0,63$ ), *Tentyria* sp. ( $Li=+0,27$ ), *Oxythyrea* p. ( $Li=+0,96$ ), *Hister* sp. ( $+0,75$ ) et *Julodis* sp. ( $Li=+0,78$ ) sont les proies les plus sélectionnées.

L'étude des ectoparasites capturés dans le corps de Guêpier d'Europe et de perse, 3 espèces de poux ont été enregistrées : *Meromenopon meropis*, *Meropoecus meropis* et *Meropsiella erythropteri*.

**Mots clés :** Menu trophique, parasites, Guêpier d'Europe, Guêpier de Perse, Oasis, Ziban.

# *Trophic ecology and parasites of Meropidae in the Oases of the Ziban*

## *Abstract*

The trophic ecology of Meropidae in the Algerian oasis remains poorly known. According to scientific literature, two species of Meropidae (European Bee-eater and Blue-cheeked Bee-eater) are nesting in the Ziban region. Of which these species attack the hives especially at the period of arrival in the nesting sites.

This study was conducted in the Ziban oases to investigate the trophic behavior of European Bee-eater and Blue-cheeked Bee-eater in 5 stations between 2015-2018.

The analysis of the rejected pellets of these birds shows the highest richness of prey taxa in the Persian Bee-eater  $S=140$  species, followed by the richness  $S=120$  species for the European Bee-eater breeding at M'Chounech. A richness of prey species identified in the pellets collected in the stations Djamoura ( $S=53$ ), El-Outaya ( $S=54$ ) and El-Kantara ( $S=42$ ).

The order of Hymenoptera presents the most dominant percentage in their diets. Where the species *Apis mellifera* is dominant in the trophic menu in El-Kantara, generalized in M'Chounech, specialized in Ain naga and rare in Djamoura and El-Outaya according to the graph of COSTILLO.

The calculation of the selectivity index (Ivlev index), in the station of M'Chounech, shows the presence of 58 species captured by the Barber pots and absent in the European Bee-eater pellets such as *Camponotus barbaricus*, *Aphaenogaster mauritanica*, *Syntomus fascomaculatus*. The two species Hemiptera sp. ( $Li=+0,08\%$ ) and Lygaeidae sp. ( $Li=+0,43$ ) are low in abundance in the study area. The exploitation of prey species constituting the trophic menu of *Merops persicus* by the Ivlev index shows that species *Apis mellifera* ( $Li=+0.98$ ), Carabidae sp. ( $Li=+0.63$ ), *Tentyria* sp. ( $Li=+0.27$ ), *Oxythyrea* sp. ( $Li=+0.96$ ), *Hister* sp. ( $Li=+0.75$ ) and *Julodis* sp. ( $Li=+0.78$ ) are the most selected prey.

**Keywords :** Trophic menu, parasites, European Bee-eater, Blue-cheeked Bee eater, Oases, Ziban.

# النظام الغذائي وطفيليات الشرققيات في واحات الزيبان.

## الملخص

لا يزال السلوك الغذائي لطيور الوروار في الواحات الجزائرية غير معروفة جيدا. وفقا للمؤلفات العلمية،

يتواجد نوعان من طيور الوروار في واحات بسكرة الوروار الأوربي (*Merops apiaster*) والوروار الفارسي (*Merops persicus*).

تهاجم طيور الوروار النحل خاصة فترة قدومها لمناطق التعشيش من أجل التكاثر. أجريت هذه الدراسة في واحات الزيبان لدراسة السلوك الغذائي لطائري الوروار الأوربي والفارسي في 5 مناطق في واحات الزيبان وهذا بين 2015-2018 وكذلك تطرقنا لدراسة الطفيليات المتواجدة في جسد الوروار.

تحليل البقايا التي يرميها الطائر من فمه أظهرت العدد الكبير والمتنوع للفرائس الملتقطة من طرف الوروار الفارسي  $S=140$  نوع. تليها الفرائس الملتقطة من طرف الوروار الأوربي بمنطقة مشونش  $S=120$  نوع، عدد الفرائس التي تم معرفتها في بقايا التي يطرحها الوروار الأوربي في جمورة ولوطاية والقنطرة كالتالي:  $S=53$ ،  $S=54$ ،  $S=42$  نوعا على التوالي.

تحليل النتائج أثبتت أن رتبة غشائيات الأجنحة النسبة الأكثر استهلاكها وهيمنة في وجبتها الغذائية. بحيث يسجل الصنف *Apis mellifera* هو المهيمن في القنطرة، وعامة في مشونش ومتخصصة في عين الناقة ونادرة في جمورة ولوطاية وفقا لبيان كوستيلو.

وحسب مؤشر ايفلف (مؤشر الانتقائية)، في منطقة مشونش نجد 58 نوع تم صيدها بواسطة مصيدة بربر وغيابها في بقايا الوروار الأوربي مثل: *Camponotus barbaricus*، *Aphaenogaster mauritanica*، *Syntomus fascomaculatus*. ان الصنفين *Lygaeidae sp.* ( $Li=+0.43$ )، *Hemiptera sp.* ( $Li=+0.08$ ).

الفرائس التي تم انتقائها من طرف الوروار الفارسي *Merops persicus* حسب مؤشر ايفلف يظهر أن: *Apis mellifera* ( $Li=+0.98$ )، *Carabidae sp.* ( $Li=+0.63$ )، *Hister sp.* ( $Li=+0.75$ )، *Oxythyrea sp.* ( $Li=+0.96$ )، *Tentyria sp.* ( $Li=+0.27$ )، *Julodis sp.* ( $+0.78$ ) نجد أن هذه الأصناف الأكثر انتقاء.

كما أن دراسة الطفيليات الخارجية التي تم التقاطها من جسم طائري الوروار الأوربي والفارسي، تم تسجيل 3 أصناف من القمل وهي: *Meromenopon meropis*، *Meropoecus meropis et Meropsiella erythropteri*.

**الكلمات المفتاحية:** النظام الغذائي، الطفيليات، الوروار الأوربي، الوروار الفارسي،

الواحات، الزيبان

# *INTRODUCTION*

# INTRODUCTION

Les oiseaux sont de bons modèles biologiques pour comprendre le comportement des populations animales et l'étude de leur répartition biogéographique (**Tabib, 2016**). Ils représentent une des composantes, les plus visibles et les plus facilement identifiables de notre l'environnement, ils sont présents dans tous les milieux, les plus artificialisés, aux plus naturels. Ils occupent une multitude de niches écologiques (**Farhi, 2014**). L'avifaune de Ziban représente 136 espèces dans différents biotopes (steppes, plateaux, dépressions, zones humides et les oasis) (**Farhi & Belhamra, 2012 ; Farhi, 2014**).

L'oasis est une création humaine, et une création relativement récente (**Côte, 2012**). La région des oasis et des zones désertiques possède des atouts et des potentialités qui laissent ambitionner le développement de plusieurs activités telles que les activités agricoles, pastorales, touristiques, artisanales et industrielles (**Ozenda, 2004**). La région de Biskra est caractérisée par le dynamisme agricole non seulement dans le sous-secteur de la phœniciculture mais aussi dans les productions maraichères protégées (en palmeraie et sous serres) et de plein champ (hors palmeraie) la mise en valeur agricole des terres, dans le cadre de la loi APFA (1983), a permis de planter plusieurs centaines de milliers de palmiers depuis la promulgation de cette loi (**Belguedj, 2002**). Cette activité agricole favorise l'installation de différentes espèces des oiseaux, ce qui lui a fourni de la nourriture et des lieux de nidification.

Les oiseaux en milieu oasien ont des régimes alimentaires variées ; granivores, omnivores, carnivores et insectivores. Beaucoup d'oiseaux changent d'alimentation suivant les saisons, on distingue des espèces déprédatrices et des espèces utiles (**Dreux, 1980**). La majorité des oiseaux dans les oasis de Ziban sont insectivores (**Rimini, 1997 ; Guezoul, 2005 ; Torki, 2014**). Les oiseaux insectivores contribuent à la lutte contre l'infestation par les animaux nuisibles dans les champs (**Birdlife, 2017**). Mais certains oiseaux insectivores cause des dégâts sur des insectes utiles à l'agriculture (comme les abeilles), cela concerne des Guêpiers de la famille des Meropidae qui cause des dégâts potentiels sur les ruchers.

La famille des Méropidés fait partie des familles des oiseaux migrateurs estivales insectivores qui prennent de la région oasienne un lieu propice à la reproduction et cela est dû à la disponibilité des conditions favorables. Deux espèces de Méropidés, l'une

## INTRODUCTION

méditerranéenne ; Guêpier d'Europe *Merops apiaster* L. 1758 et l'autre saharienne Guêpier de Perse *Merops persicus* Pallas, 1773, sont présentés et partagés parfois les mêmes sites de nidification (**Iseemann & Moali, 2000**).

Les Guêpiers sont des oiseaux insectivores, leurs régimes alimentaires se basent essentiellement sur les hyménoptères. Ces groupes sont systématiquement dominants dans le régime des Guêpiers, en Europe (52 - 91 %) (**Fry, 1984**). Les guêpes sociales (Vespidae) sont relativement rares dans son régime alimentaire, au contraire des insectes de la superfamille des Apoïdes, et en particulier des bourdons *Bombus* sp. en France (**Jacob & Matgen, 2000**). L'analyse des pelotes de rejection de *Merops apiaster* à Slovakia montre un taux de 34,2 % d'*Apis mellifera* et 26,7 % pour *Bombus* sp. (**Kristin, 1994**). Dans la majorité des pays, le pourcentage d'Hymenoptera dépasse 50% au menu trophique de *Merops apiaster*, ce pourcentage a également été mentionné dans le sud d'Afrique où l'espèce ingère 77,8 % (dont 75,8 % sont des Apidae) (**Grzegorz et al., 2000**). Dans la réserve de Mergueb (M'Sila, Algérie), le régime de *Merops apiaster* est constitué de plus de 66,1 % d'hyménoptères, 12,6 % de diptères et de 10 % de coléoptères (**Aissaoui-Marniche et al., 2007**). Également, dans le parc national d'Ichkeul (Tunisie), **Marniche et al., (2007)** note la dominance de l'ordre des Hyménoptères (88%) en avril 1999. Au sud d'Afrique, le Guêpier de perse *Merops persicus*, comme toutes les espèces des Meropidae, il est insectivore en préférant consommer notamment l'ordre des Hyménoptères **Grzegorz et al., (2000)**. Par ailleurs, en Sultanat Oman, l'ordre des Hyménoptères est le plus sollicité dans le menu trophique des guêpiers avec un taux de 76 % et 55,5 % (**Kossenko & Fry, 1998**). Ce taux augmente à Kuala Lumpur (Malaisie) atteignant 96% (**Fry & Fry, 1997**). En revanche, au Nigeria et Tchad, l'ordre des Odonates qui est le plus dominant (55,7% et 83,6%) par rapport aux autres ordres de la classe des Hexapodes (**Fry, 1981**).

Les études sur le régime alimentaire du Guêpier d'Europe sont nombreuses par rapport à celles du Guêpier de Perse. Le chercheur en ornithologie **Fry** a publié de nombreux articles sur la famille de Meropidae dans le monde, notamment sur le Guêpier d'Europe en Afrique (**Fry, 1969 ; Fry et al., 1992**), et en Asie ; plus exactement au Sultanat d'Oman (**Kossenko & Fry, 1998**). Il a également publié un chapitre entier sur la famille des Meropidae (caractéristiques morphologiques, répartition géographique, reproduction, migration et leurs régimes alimentaires) dans une encyclopédie sur les oiseaux du monde (**Fry, 2001**) publié par Lynx. Sans oublier les travaux de **Christof (1990)**, qui a publié un livre très important sur le Guêpier d'Europe. On peut citer aussi les travaux publiés en

## INTRODUCTION

Europe sur le Guêpier d'Europe *Merops apiaster* par **Kristin (1994)** en Slovakia, **Kristofik et al., (1996)** en Italie, **Ullmann et al., (2017)** et **Clap (2001)** en Allemagne, en France **Horvath et al., (1992)**, en Hongrie **Petrescu & Adam (2001)**, **Farinos et al., (2014)** en Espagne. En Asie, il y'a d'autres études réalisées par **Glaiim (2016)** en Iraq et **Mohamed Ali & Abdou Taha (2012)** en Arabie Saoudite.

Pour le Guêpier de Perse, on peut citer les travaux de **Zagorodniuk (2013)** en Ukraine, **Gunnarsson & Ekblom (2018)**, qui s'intéresse au menu trophique du Guêpier de perse dans le monde. En Algérie, une étude préliminaire faite en **1895** à Biskra sur le régime alimentaire du Guêpier de perse par **Koenig (Marniche, 2011)**.

La seule étude menée sur la famille de Meropidae en Algérie et au Maghreb a été effectuée par **Marniche** en **2007** dans le parc national d'Ichkeul en Tunisie sur le menu trophique de Guêpier d'Europe et dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila) (**Marniche, 2007**). Également, une étude à part a été réalisée par **Marniche et al., (2007)** **Marniche et al., (2013)** pour ce qui concerne le Guêpier de perse à Oued Righ et plus précisément à Oued Khrouf (Djamaâ).

De la fin mars à la mi-avril, on note l'arrivée du Guêpiers (d'Europe et de perse) dans la zone de nidification (oasis de Ziban) pour disparaître vers la fin septembre début octobre (**Isemann & Moali, 2000**). Le nombre de couple de Guêpier d'Europe dans la palmeraie de Sidi Okba (Biskra) en 2012 atteint 1,7 couples/10 ha et 0,7 couples/10 ha pour le Guêpier de perse (le nombre total d'avifaune dénombré est 47 espèces) (**Torki, 2014**). Le nombre de couples de Guêpier de perse est faible par rapport à Guêpier d'Europe, il est localisé surtout dans la plaine de Ziban (Sidi Okba, Ain Naga, El Outaya et Foughala).

Le Guêpier d'Europe *Merops apiaster* est devenu le cauchemar des éleveurs de reines dans les régions méditerranéennes, car il préfère capturer en vol les mâles et les reines vierges en période de fécondation (**Gillet, 2015**). Aussi le Guêpier de perse cause des dégâts sur les abeilles surtout pendant l'arrivée dans le site de nidification. Certains apiculteurs imaginés qu'il y a une seule espèce de Guêpier qui cause des dégâts sur leurs ruches, mais il n'y a pas un dimorphisme sexuel chez la même espèce. Au contraire, il y a deux espèces de Guêpiers nicheuses dans les oasis de Ziban ; le Guêpier d'Europe et de perse, et les deux sexes de Guêpiers sont vraiment semblables ; le Guêpier d'Europe est multicolore tandis que le Guêpier de perse est presque uniforme de couleur vert vif **Heinzel et al. (1995)**, **Jonsson (1997)**, **Hermann Heinzel et al.(2004)**, **Peterson et al. (2013)**.

Selon **Doumanddji & Doumandji-Mittiche (1994)**, les travaux sur les liens existant entre les plantes et les oiseaux sont beaucoup plus nombreux que ceux traitant des relations



## INTRODUCTION

trophiques entre les insectes et les oiseaux. L'analyse spécifique des proies ou végétaux intégrées permet d'affiner la connaissance des relations qui lient l'habitat aux proies potentielles et aux prédateurs (**Dreux, 1980**). La majorité de ces travaux ne se base que sur l'identification des espèces consommées et le dénombrement du nombre d'individus consommés (**Boukhemza, 1990**). La connaissance du régime alimentaire constitue un des paramètres importants pour définir les niches écologiques et comprendre l'utilisation spatio-temporelle des ressources trophiques (**Boukhemza, 1990**).

Les méthodes d'étude du régime alimentaire des oiseaux sont très variées, et chacune d'elles présente son propre intérêt. L'observation directe, l'analyse de contenus stomacaux et pelotes de rejection (**Doumanddji & Doumandji-Mittiche, 1994**). La méthode adoptée pour notre étude c'est l'analyse des pelotes de rejection. Cette méthode se base sur l'identification des espèces consommées et le dénombrement du nombre des individus consommés.

Les oiseaux sont des hôtes d'une très grande diversité de parasites (**Barroca, 2006**). Les parasites sont étudiés depuis très longtemps la plupart des connaissances concernent des parasites présentant un intérêt médical ou vétérinaire. Ainsi, malgré leur omniprésence au sein de monde vivant le rôle des infections parasitaires sur la population naturelle est encore très mal maîtrisé (**Barroca, 2006**).

Le terme "**parasite**" vient du terme grec *parasitos* (*para*= proche, être à côté, *Sihteisthai*= manger), donc décrivant et individuel, qui participe à un repas. Ce terme était utilisé à l'époque grecque pour caractériser un testeur professionnel de la nourriture, qui était cuisinée pour les personnes nobles (**Mehlhorn, 2016**).

Tous les organismes vivants hébergent des parasites, leur diversité est considérable tant en nombre d'espèces (probablement la moitié des espèces vivantes), cycle et mode de vie, qu'en taille (**Morand & Deter, 2012**). Les parasites peuvent être définis comme des organismes présents durant un temps significatif dans ou sur un autre organisme vivant - l'hôte - dont ils obtiennent tout ou partie des nutriments qui leur sont nécessaires et auquel ils ont le potentiel de nuire (**Combes, 1996**). De façon résumée selon le même auteur, le parasite est un organisme qui profite d'un autre organisme pour en tirer sa substance et son habitat.

Les parasites sont divisés en deux grandes catégories. Selon leur mode de vie, la taille et la durée de l'infection. Les **microparasites** regroupent les virus, les bactéries et les protozoaires, et sont associés à des maladies à transmission directe ou indirecte, impliquant des hôtes intermédiaires ou des vecteurs. Les **macroparasites** incluent des métazoaires tels que des helminthes (cestodes, monogènes, nématodes, acanthocéphales) et des arthropodes (tiques, puces,

## *INTRODUCTION*

poux, acariens, diptères). Ces parasites peuvent vivre et se reproduire à la surface externe des hôtes (**ectoparasites**), dans leurs cavités internes tels l'estomac, les poumons, les intestins (**mesoparasites**), dans les liquides internes (vaisseaux sanguins, vaisseaux lymphatiques) et même en tant qu'organismes intracellulaires comme certains nématodes (**endoparasites**) (**Barroca, 2006 ; Morand & Deter, 2012**).

Notre travail traité le régime trophique de Guêpiers dans les Oasis de Ziban, à partir d'analyse les pelotes de rejection. En analysant en parallèle la faune entomologique abrite dans les sites de nidification de Guêpiers pour calculer l'indice d'Ivlev des deux espèces de *Merops apiaster* et *persicus* et étudier aussi les ectoparasites de Guêpiers.

Nous avons commencé par une introduction, suivie de chapitre matériel et méthodes, dans laquelle nous nous présentons la région d'étude et une synthèse sur les modèles biologiques (Guêpier d'Europe et Guêpier de perse). Cette partie contient aussi, les différentes méthodes d'échantillonnages utilisés et des analyses statistiques. Le chapitre résultats et discussions seront développés. Enfin le travail sera clôturé par une conclusion et des perspectives.

*CHAPITRE*

*I :*

*Matériel*

*&*

*Méthodes*

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

Dans ce chapitre, nous examinerons un ensemble de points qui nous aideront à étudier l'objectif principal de cette étude. Nous avons de présenter la région d'étude et les modèles biologiques pour laquelle cette étude a été menée.

Nous identifierons également les différentes techniques d'échantillonnage exploitées pour étudier la diversité de arthropodes qui constituent la base trophique des oiseaux insectivores. Ainsi, les différents indices écologiques utilisées pour évaluer la richesse des sites d'échantillonnage en espèces et en disponibilités alimentaires de point de vue la richesse de l'espèce qui habite dans cette zone et ainsi de point de vue de la richesse de régime trophique. En plus les ectoparasites des Guêpiers.

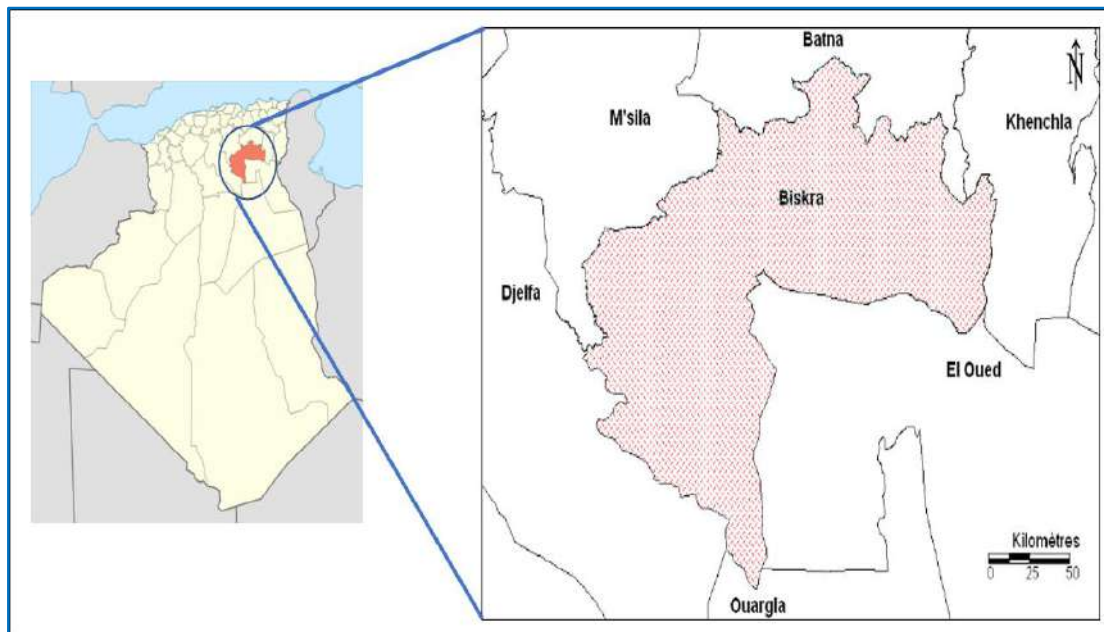
### I.1.- Présentation région d'étude

#### I.1.1.- Situation géographique

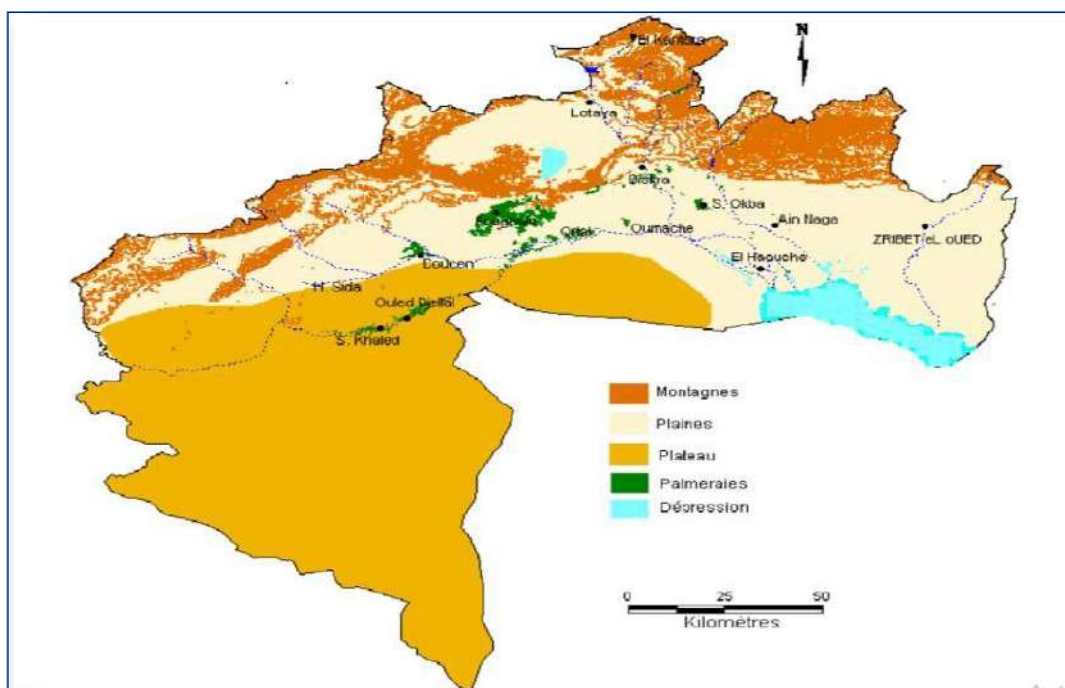
Biskra, ou comme on l'appelle « la reine de Ziban ». Le mot Ziban a une origine arabe qui signifie ensemble d'Oasis, pluriel de Zab (**Belguedj, 2002**). D'après **Masmoudi (2013)**, le Zab a connu différentes définitions selon la période et l'aire géographique, mais au moment actuel, le mot Zab signifie la région de Biskra seulement et l'aire géographique, mais au moment actuel, le mot Zab signifie la région de Biskra seulement qui est sa capitale administrative et commerciales.

La région de Biskra située dans le sud-est algérien, à environ 420 km de la capitale Alger au piémont Sud de l'Atlas saharien. Biskra s'étend sur une superficie de 21671.24 Km<sup>2</sup>. Elle se situe à environ 34°.48' de latitude et sa longitude est de plus de 5°.44' avec une altitude de 124m (**Tabib, 2016**). Limitée par Wilaya de Batna au Nord, Wilaya de M'sila au Nord-Ouest, Wilaya de Khenchela au Nord-est, Wilaya de Djelfa au Sud-ouest, Wilaya d'El Oued au Sud-est, Wilaya d'Ouargla au sud (**Farhi, 2014**) (Fig.1).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE



**Figure 1.** Position de la région de Ziban.



**Figure 2.** Les grands ensembles géographiques de Biskra (Farhi,2014).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.1.2.- Relief

Biskra est une zone de transition du point de vue morphologique et bioclimatique. Le Nord de cette région est caractérisé par un relief assez élevé et accidenté. Alors que, le Sud est dominé par des plateaux et des plaines.

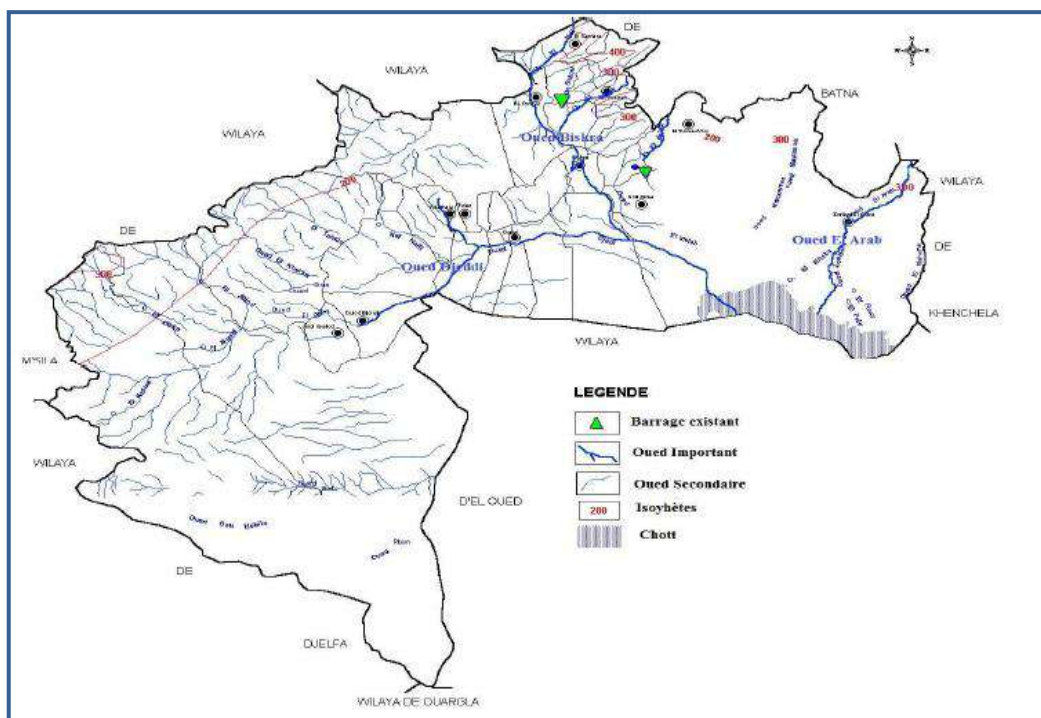
Selon **A.N.A.T (2003)**, le relief peut être réparti en 4 grandes zones géographiques (Fig. 02) :

- **Les montagneux** : situées au Nord de la région presque découvertes des toutes végétations naturelles (El-Kantara, Djamoura et M'chounech),
- **Les plateaux** : à l'Ouest, ils s'étendent au Nord au Sud englobant presque la totalité des daïretes Oueld Djellal, Sidi Khaled et une grande partie de Ras El Miad et Daoucene,
- **Les plaines** : sur l'Axe-El-Outaya-Daoucene se développent vers l'Est et couvrent la quasi-totalité des daïretes d'El Outaya, Sidi Okba, et Zerebit El Oued et la commune de Daoucene.
- **Les dépressions** : la partie Sud est de la Wilaya de Biskra (Chott Melghir).

### I.1.3.- Ressource Hydrique

D'après l'**ANRH (2006)**, la région de Biskra est riche en ressources hydriques superficielles et souterraines. Biskra est chainée par une série d'oueds dont les plus importants sont (Fig. 3) :

- ✓ **Oued Djedi** : Oued temporaire qui traverse le sud de Biskra.
- ✓ **Oued Biskra** : aurait un débit annuel de 16 millions m<sup>2</sup>.
- ✓ **Oued Arab** : sépare le massif des Aurès de Celui de Nemencha.
- ✓ **Oued El Abiod** : le débit moyen annuel de l'Oued El-Abiod est estimé est de 0,57 m<sup>3</sup>/s (**Aidaoui, 1994**).



**Figure 3.-** Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Biskra (**Boudjema, 2015**).

### **I.1.4.- Facteurs climatiques**

Selon **Ramade (2003)**, la nature des climats joue un rôle essentiel pour ajuster les caractéristiques écologiques des écosystèmes. Il existe en effet, une interaction entre les climats et les structures des communautés. Il dépend de nombreux facteurs : température, précipitation, humidité, évaporation, vent, lumière, relief et la nature du sol, voisinage et éloignement de la mer (**Faurie et al., 2003**). Les principaux facteurs climatiques comme la température, les précipitations et les vents sont traités d'une manière particulière. Il est à rappeler que compte tenu de son importance la synthèse climatique est faite pour cette région.

Selon **Bourliere (1950)**, les facteurs climatiques agissent aussi, sur tous les stades de développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce (Tab.1).

#### **I.1.4.1.-Température**

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et de communautés d'êtres vivants dans la biosphère (**Ramade, 1984**).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.1.4.2.-Précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (**Ramade, 1984**). La région de Biskra subit un régime de pluie de type méditerranéen avec un maximum de jours de pluie enregistré en automne et hiver et un minimum en été. Les pluies automnales sont très importantes sur le régime hydrique des sols en région arides, car elle permet de constituer des réserves hydriques par les plantes et dans les sols (**Dubost,2002**).

### I.1.4.3.-Vent

Le vent joue un rôle important dans le vol, et la migration des oiseaux (**Dorst, 1962**). En effet, dans la wilaya de Biskra, les vents les plus forts soufflent du Nord-est et du Sud. Il exerce une grande influence sur les êtres vivants. Les vents sont relativement fréquents et leur vitesse est importante pendant les mois de février, mars avril où cela provoquent un véritable danger pour les cultures (surtout sous serres) d'où l'intérêt de l'installation des brises vents. Et le vent fréquent au mois de juillet, ce qu'il provoque durant cette période le sirocco et/ou vent des sables.

Le tableau.01, représente la moyenne climatique de 10 ans (2003-2013) dans la région d'étude.

Biskra est située dans le nord-est de Saha septentrional d'Algérie, elle est caractérisée par la température élevée surtout durant le mois de Juillet et Août, où on a enregistré la température maximal **41,52°C**. Selon le tableau.01, la température moyenne dépasse **20°C** entre le mois d'Avril et Octobre. Les précipitations sont atteintes **164,7 mm**, où nous avons enregistré une grande quantité de pluie au mois d'Octobre **26,81 mm**, et la faible quantité au mois de juillet **0,29 mm**.

Les vents soufflent toute l'année comprise entre **10,47 Km/h** à **18,52 Km/h**. Les vents sont dominants pendant la période de migration des oiseaux.

Durant la période d'échantillonnages entre mois de mars et mois de septembre (2015-2018), la température maximale enregistré dans le mois de juillet (**40,9°C**) et minimale dans le mois de mars (**11 C°**). Durant cette période la quantité de pluie tombe est inférieur à 25 mm, où on a enregistré une valeur de 22 mm au mois d'avril, et quelque goutte au mois de juillet et août (Tab.02).

Le vent est un facteur important, aide les oiseaux au période continentale, la vitesse



## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

de vent est varié entre **11,6Km/h** < V < **20,6Km/h**. la vitesse du vent atteint son apogées (**20,6 Km/h**) avec le début du printemps (mars), qui coïncide avec l'arrivée de nombreux oiseaux migrateurs printaniers dans la zone de nidification pour la reproduction

**Tableau 01.-** Donnée climatiques de la région de Biskra (2003-2014)

Mois	Min (C°)	Max (C°)	P (mm)	V (m/h)
<b>Janvier</b>	<b>6,70</b>	17,56	19,40	12,96
<b>Février</b>	7,59	18,61	7,23	14,30
<b>Mars</b>	11,27	23,14	<b>25,79</b>	16,02
<b>Avril</b>	15,10	27,38	18,73	18,52
<b>Mai</b>	19,63	32,37	12,10	17,51
<b>Juin</b>	24,60	37,83	7,71	14,23
<b>Juillet</b>	28,19	<b>41,52</b>	0,92	11,73
<b>Aout</b>	27,82	40,54	3,00	11,00
<b>Septembre</b>	23,01	34,61	15,29	11,49
<b>Octobre</b>	18,33	29,55	<b>26,81</b>	10,47
<b>Novembre</b>	12,25	32,09	15,54	11,32
<b>Décembre</b>	7,77	17,70	12,15	12,44
<b>Moyenne</b>	<b>16,86</b>	<b>28,66</b>	<b>164,7</b>	<b>13,49</b>

**Tableau 02.-** Donnée climatiques de la région de Biskra (2015-2018)

Mois	Max (C°)	Min (C°)	P (mm)	V (m/h)
<b>Janvier</b>	18,4	6,5	1,1	14,3
<b>Février</b>	20,2	9,5	4,6	17,2
<b>Mars</b>	<b>23,7</b>	<b>11,6</b>	<b>7,8</b>	<b>20,6</b>
<b>Avril</b>	<b>28,7</b>	<b>16,1</b>	<b>22,4</b>	<b>15,1</b>
<b>Mai</b>	<b>33,8</b>	<b>20,5</b>	<b>1,4</b>	<b>15,6</b>
<b>Juin</b>	<b>38,0</b>	<b>24,9</b>	<b>5,8</b>	<b>15,3</b>
<b>Juillet</b>	<b>40,9</b>	<b>27,9</b>	<b>0,3</b>	<b>13,0</b>
<b>Aout</b>	<b>39,8</b>	<b>27,4</b>	<b>0,9</b>	<b>11,6</b>
<b>Septembre</b>	<b>34,6</b>	<b>23,1</b>	22,6	<b>12,0</b>
<b>Octobre</b>	30,2	18,8	12,3	12,1
<b>Novembre</b>	22,8	11,8	12,3	17,9
<b>Décembre</b>	21,8	8,4	5,2	10,6
<b>Moyenne</b>	<b>29,4</b>	<b>17,2</b>	<b>96,6</b>	<b>14,8</b>

Max: Température maximal, Min : Température minimal, P : Précipitation, V : Vent

(O. N. M., 2018)

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

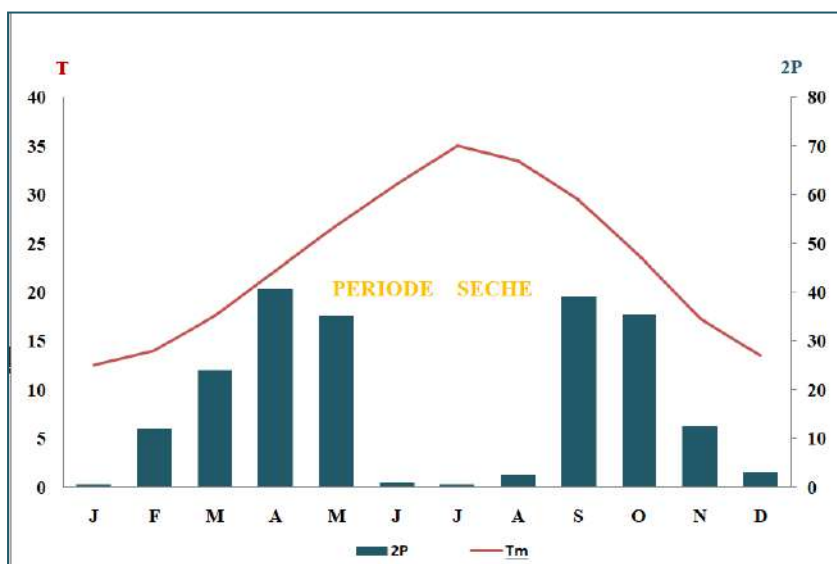
### I.1.5.-Synthèse climatique

Les températures et les précipitations constituent les deux groupes de paramètres climatiques qui caractérisent les milieux continentaux (**Ramade, 1984**). Ces deux facteurs sont utilisés pour construire le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

#### I.1.5.1.- Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Biskra

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen est une méthode graphique qui sert plus particulièrement à mettre en évidence les périodes sèches et humides d'une région. Ils se construisent en plaçant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les températures à droite et les précipitations à gauche avec pour échelle  $1^{\circ}\text{C} = 2 \text{ mm}$  de précipitations. On obtient ainsi deux courbes superposées : l'une des variations thermiques annuelles, l'autre des précipitations.

La saison aride apparaît quand la courbe de la précipitation recoupe celle des températures (**Faurie et al., 2003**). D'après la courbe de Fig. 4, la période sèche de la région de Biskra s'étale durant toute l'année.



**Figure 4.-** Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région de Biskra (2003-2018)

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.1.5.2.- Climagramme d'Emberger appliqué au niveau de la Wilaya de Biskra

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (Dajoz, 1971), Le quotidien pluviométrique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (Stewart, 1969) :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

$Q_3$  : Quotient pluviothermique ;

$P$  : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

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

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

Donc ;

Région	P (mm)	M (C°)	m (C°)	Q1	Etage bioclimatique
Biskra	116,9	41	5,5	11,30	Saharien à hiver tempéré

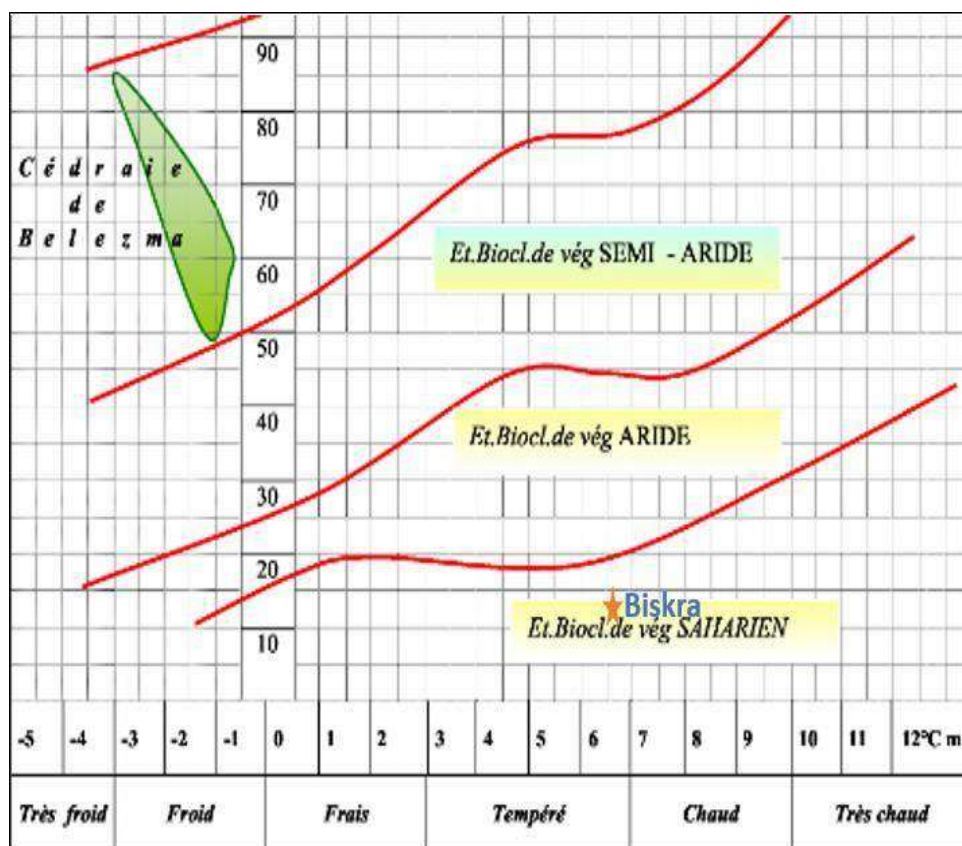


Figure 5.- Climagramme d'Emberger de la Wilaya de Biskra durant la période (2003-2018).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.1.6.- Biodiversité floristique et faunistique de Biskra

La région de Biskra est une zone charnière entre le Sud et le Nord algérien. Elle forme une zone de transition du point de vue morphologique et bioclimatique (**Farhi,2001**). Ce passage subitement au pied de l'atlas saharien. Elle englobe deux parties distinctes, au Nord une partie montagneuse qui englobe les monts du Zab, des Aurès et des N'memcha et au Sud, le plateau saharien qui présente une topographie plaine légèrement inclinée (**Ballais,1972**).

#### I.1.6.1.- Flore

En théorie, la région du Ziban doit englober les espèces caractéristiques des régions steppiques et des hauts plateaux. Également, cette région renferme des espèces purement désertiques et des espèces intermédiaires (**Farhi et Belhamra, 2012**). Les milieux steppiques naturels présentent une grande diversité végétale. D'après le Comité Local de la Société Botanique de France (**CLSBF, 1892**), la flore de Biskra regroupe environ 280 espèces végétales. Elle est constituée principalement de *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum*, *Artemisia herba-alba*, *Tamarix articulata* (**Khachai, 2001**). La zone nord, montagneuse est assez dénudée, exception faite pour quelques rares zones forestières, comme la région de Mezbal, où se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Takiout (**ANAT, 2003**). Dans la plaine de Biskra, on a signalé la présence de groupement de Psammophiles (*Aristida pungens*, *Anabsis articulata*, *Sueda mollis*, *S. fruticosa*, *Zygophyllum album*, *Bassia muricata*, *Retama retam*), le groupement Halophiles (*Salsola vermiculata* et *Atriplex halimus*) et le groupement Tamaricacée regroupe *Tamarix articulata*, *T. pauciovulata* et *T. speciosa* (**Salemkour et al, 2012 et Farhi, 2014**).

Les Ziban, connus il y a une trentaine d'années, par trois principales activités agricoles, en l'occurrence la phœniciculture, l'élevage ovin (race Oueld-Djellal) et la céréaliculture, connaît ces dernières années le développement des cultures sous serres (**Belhadi et al, 2016**).

Biskra est une grande productrice de dattes de l'excellente variété Deglet Nour d'une renommée mondiale, en particulier les dattes de Tolga. Le patrimoine phœnicicoles de la Wilaya de Biskra est composé d'une gamme de 120 cultivars (**Mouafek, 2010**).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

Les espèces fruitières les plus cultivées dans la région sont l'abricotier, le figuier, l'olivier, le grenadier, le pommier et les agrumes (**Mehaoua, 2014**), dominée surtout dans la zone montagneuse ou cultivées sous les palmiers dattiers (Fig.06).

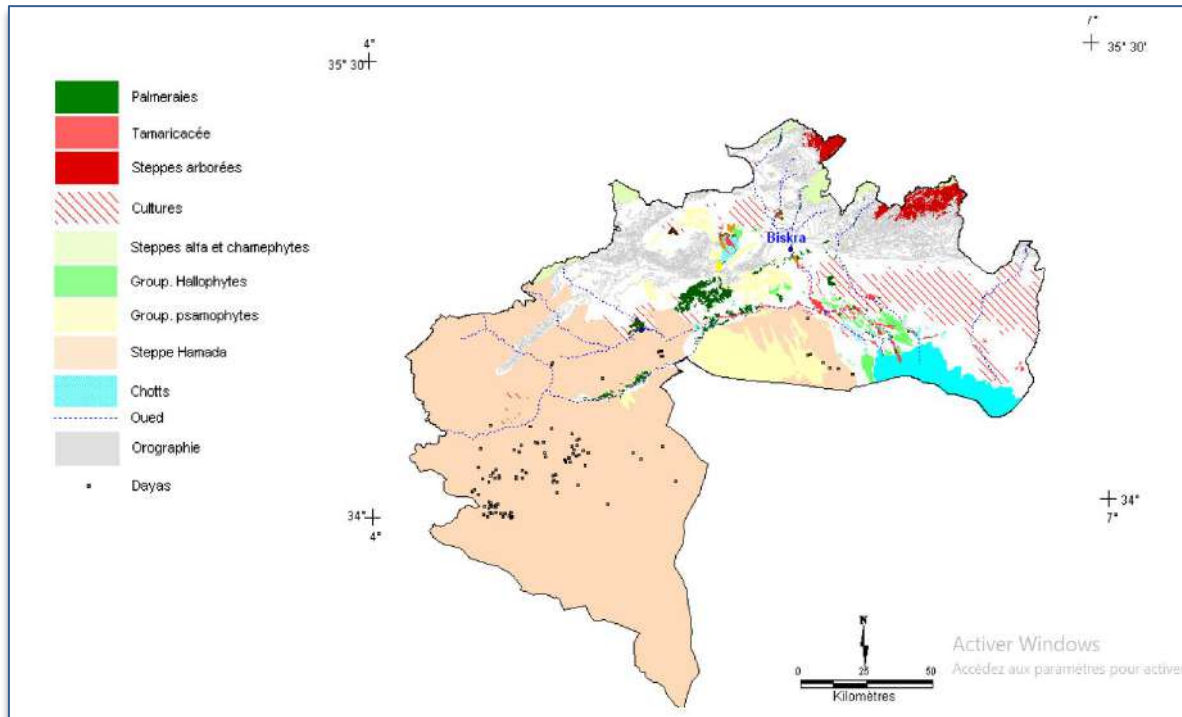
L'agriculture maraichère (plein champ et culture sous serres) et les céréales sont réparties le long des plaines de Biskra, puisque cette zone est caractérisée par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles à l'Est, et les sols argileux sodiques sont irrigués par les eaux fortement minéralisées au Nord- Ouest (**Khachai, 2001**). Il y a environ 25 542 ha de céréales, principalement le blé dur, qui est irriguée de manière classique (submersion) à partir de puits ou de forages, en particulier, dans les communes de Doucen, Zribet El-Oued et Sidi Okba (**DSA, 2016**). La wilaya de Biskra est considérée comme l'une des zones les plus importantes pour la production de fèves vertes, elle approvisionne le marché national pratiquement du mois d'Octobre au mois d'Avril. Cette zone présente une diversité génétique exceptionnelle de populations locales de fèves cultivées depuis longtemps dans la région, ce patrimoine génétique très diversifié présente une adaptation remarquable aux conditions agro climatique sahariennes (**ITDAS, 2011**). La superficie irriguée de culture maraichère au plein champ est atteint 14 800 ha avec une production est de 2 509 725 Qx. La culture sous serres est dominée dans le Zab chergui (M'zirâa et Ain Naga) et Zab Gherbi (Doucen et Laghrous), les serres sont utilisées deux types : serres de tunnels et serres canariennes avec une production en 2016 (5 613 480 Qx) (**DSA, 2016**).

### I.1.6.2.- Faune

#### I.1.6.2.1.-Arthropodes

La diversité floristique qui caractérise la région de Biskra, agit sur la diversité faunistique. La palmeraie constitue le seul refuge pour la plupart des animaux notamment la petite faune (**Farhi, 2014**). Beaucoup des études réalisent sur la biodiversité des arthropodes dans différents milieux et différents ordres dans la région de Biskra, par exemple les travaux faites par **Tarai (1991)**, **Doumandji-Mitiche et al (1993)**, **Hellal (1996)**, **Farhi et Souttou (2004)**, **Saighi et al (2006)**, **Souttou et al (2006)**, **Achoura et Belhamra (2010)**, **Deghiche-Diab (2016)**, **Deghiche-Diab et Belhamra (2019)**.

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE



**Figure 6.-** Carte des habitats des Ziban (Farhi, 2014).

**Hellal (1996)**, a enregistré la présence 67 espèces des arthropodes dans la palmeraie d'Ain Ben Naoui réparties en 7 ordres. A El- Kantara **Achoura et Belhamra (2010)**, ont recensés la présence de 48 espèces réparties en 12 ordres. Dans les lits d'Oued Sidi Zerzour, et dans les palmeraies et l'oliveraie de Féliache, **Farhi et Souttou (2004)**, ont collectés 132 espèces des arthropodes. Toujours dans l'écosystème oasien de type palmeraie, **Deghiche-Diab (2016)** a mentionnée la richesse totale des arthropodes capturés dans la palmeraie de Sidi Okba, Oueld Djalel, Ain Ben Naoui et El Kantara 195 espèces, réparties en 18 ordres. L'ordre de Coleoptera est la plus dominant avec 86 espèces (**Deghiche-Diab et Belhamra, 2019**).

### I.1.6.2.2.- Oiseaux

Un travail récent fait en 2014 par **Farhi**, sur la cartographie de l'avifaune nicheuse dans la wilaya de Biskra dans différents biotopes (formation végétales basses, formations arborescentes, écosystèmes phœnicicoles et écosystèmes aquatiques – zones humides naturelles et artificielles de Ziban-), permit a dénombré 136 espèces d'oiseaux (72 espèces non passéformes et 64 Passériformes), ce qui représente 33.49% de l'avifaune algérienne comparativement aux données publiées par

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

**Isenmann et Moali (2000)**, qui font état de 406 espèces. Une grande partie de l'avifaune des Ziban représentée par 74 espèces typiquement migratrice, ce nombre important montre l'importance de la région qui se trouve sur les voies de migration entre l'Europe et l'Afrique est spécialement la voie de la Mer/Méditerranée. Parmi les espèces migratrices nicheurs dans la région de Ziban. **Guezoul et al (2013)** et **Torki (2014)**, est dans les palmeraies de Biskra ont enregistré la présence de 47 espèces avienne appartient à 7 ordres.

### I.2.- Présentation modèles biologiques

Selon les informations récoltées dans la littérature **Isenmann et Maoli (2000)**, **Guezoul et al. (2010, 2013)**, **Torki (2014)** et **Farhi (2014)**, sur l'avifaune nicheurs dans la région de Ziban (Steppe, écosystème phœnicicoles et écosystème aquatiques). Nous constatons qu'au début du mois d'avril, des nuées de Guêpiers affluent vers à cette région, attirés par la présence des abeilles. Les apiculteurs font recours à différentes techniques pour protéger leurs ruches.

Les deux espèces de Guêpiers sont migratrices ; le Guêpier d'Europe *Merops apiaster* et le Guêpier de perse *M. persicus* (Fig.07 et 08). Dans la classification naturelle, les Guêpiers appartiennent à l'ordre de Coraciiformes, auquel se rattache la Huppe fascié *Upupa epops* et rolhier d'Europe *Coracias garrulus*. Les deux espèces de *Merops* appartiennent à la famille de Meropidae. Elles sont caractérisées par un bec assez long légèrement incurvé, et une queue longue aux vives couleurs métalliques, elles vivent en colonies dans les berges verticales des cours d'eau ou des biotopes lentiques, elle compte 25 espèces (3 genres) propres aux régions tropicales et tempérées chaudes, la plupart des espèces sont africaines, dont quelques-unes en Asie du Sud-est, deux espèces assez au nord en Eurasie et une en Australie (**Paris, 1970; Christof, 1990; Fry, 2001; Ramade, 2008 ; Heinzl et al., 2004; Peterson et al., 2013**).



**Figure 7.** Guêpier d'Europe *Merops apiaster* L. (Originale)

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

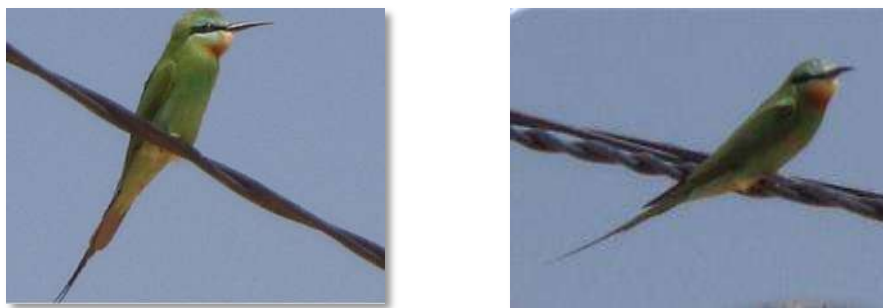


Figure 8. Guêpier de perse *Merops persicus* (Originale)

### I.2.1.- Guêpiers d'Europe *Merops apiaster* (L, 1758)

#### I.2.1.1.- Description

D'après **Christof (1990)**, **Heinzel et al. (2004)** et **Peterson et al. (2013)** ; le *Merops apiaster* est un oiseau multicolore. Le bec du Guêpier, noir brillant, long et recourbé, caractéristique des oiseaux insectivores. La gorge jaune citron est séparée du poitrail par un collier noir. L'œil et l'iris rouge. La poitrine, flanc et le ventre sont bleu turquoise. La partie supérieure de dos, ailes et tête sont marron. Le reste de dos est de couleurs roux et jaune. D'une longueur entre 27-29 cm (de la pointe du bec à l'extrémité de la queue) et d'une envergure atteignant (47-49 cm) (Fig. 09).

Les cris de Guêpier d'Europe incessants, sont émis en vol en chœur pour maintenir le contact entre les individus : grul gru...gruic..., et en cas de dérangement, des cris sont en brefs : ruit... ruit... (**Bossus & Charron, 2014**).

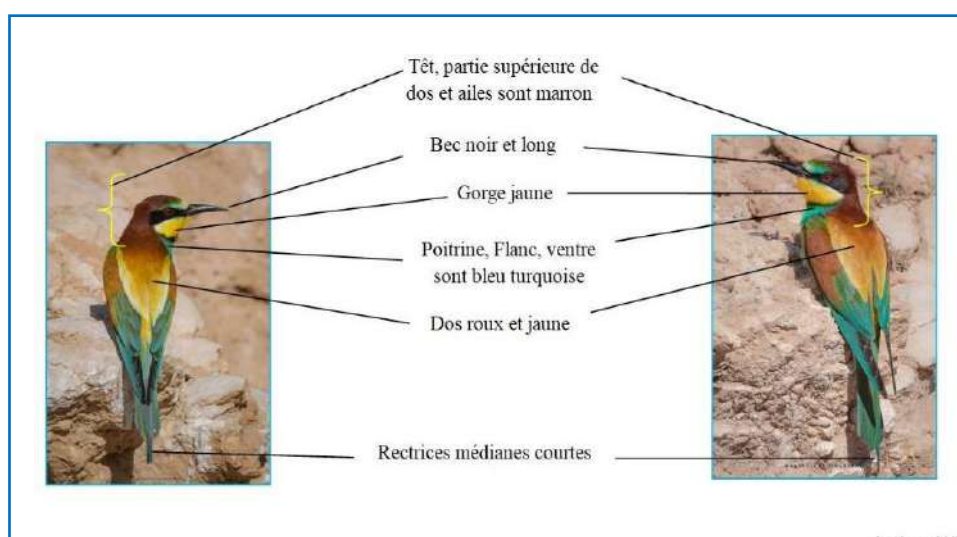


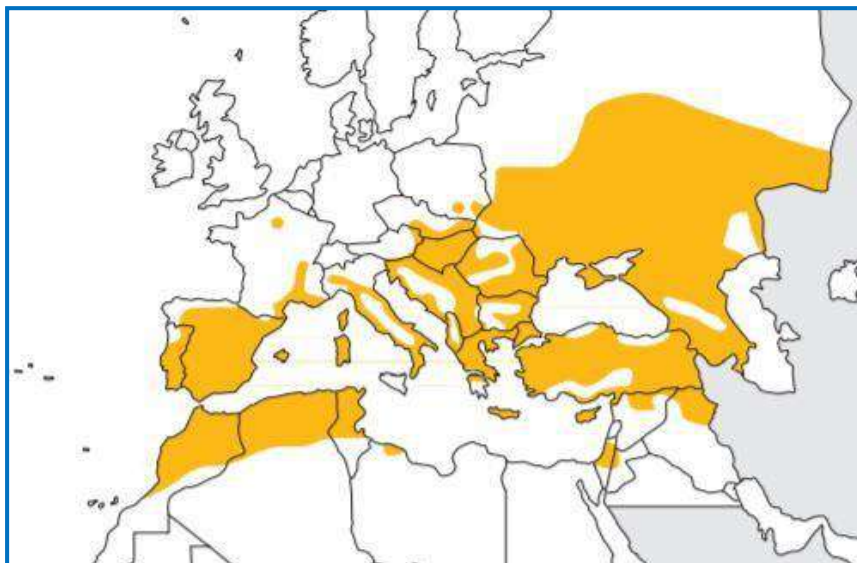
Figure 9. Description le Guêpier d'Europe *Merops apiaster* L. (**Bkkouche,2020**).



## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.2.1.2.- Répartition géographique et la migration

D'après **Cramp (1985)**, **Christof (1990)** et **Jacob & Matgen (2000)**, le Guêpier d'Europe c'est un espèce plus africaine qu'européenne, l'aire de répartition s'étend du Maghreb et de la Péninsule Ibérique à l'Asie centrale et au nord-est de l'Inde (Fig. 10). C'est un grand migrateur, qui transite deux fois par an, d'une aire de reproduction à une aire d'hivernage situées dans des continents différents (**Christof, 1990**).



**Figure 10.** Aire de reproduction de *Merops apiaster* L. (**Beaman & Madge, 2010**).

En Algérie ; **Heim de Balsac & Mayaud (1962)**, **Ledent et al., (1981)**, l'espèce est nicheuse de la côte jusqu'au nord du Sahara (Touggourt, Oued N'ssa, Béchar). En 1996, 30 nids sont recensés sur un talus à la bordure du lac Tonga à El Kala (près de la pépinière). A Biskra, selon l'observation faite en mai 2009 par **Farhi & Belhamra**, au niveau du Barrage Fontaine des Gazelles, le Guêpier d'Europe est moins répandu, où une dizaine d'individus étaient aux repos perchés sur des tamarix ; d'ailleurs on pense que ce sont des visiteurs passagers car aucune autre observation n'a été notée **Farhi & Belhamra (2012)**. Le 28 juillet 2015, nous avons noté la présence de deux poussins de *M. apiaster* à M'Chounech et quelque actif à la berge d'Oued Abiod (Fig. 11).



**Figure 11.** Deux poussins de *Merops apiaster* (Originale)

Selon **Didier (2009)** ; les premiers individus de Guêpier d'Europe reviennent d'Afrique du Nord entre avril- mai (Maroc, Algérie et Tunisie). En Belgique, **Jacob & Matgen (2000)** ont annoncé que les premiers oiseaux apparaissent en avril (première date = 6 avril 1980 en Flandre et 21 avril en Wallonie), le pic de migration printanière intervenait entre la fin mai et la deuxième décennie de juin, il s'agissait sans doute en partie d'oiseaux ayant dépassé vers le nord leur aire de nidification. Le départ de l'Europe et l'Afrique de Nord commence dès la deuxième semaine août et s'étale jusqu'en octobre. **Isenmann et al (2000)**, ont mentionné la nidification de *M. apiaster* en Tunisie ; l'espèce est présente de fin mars/avril à août/septembre (une observation tardive le 14 octobre 1946, Lombard).

### **I.2.1.3.- Nidification et reproduction de l'espèce**

D'après **Didier (2009)**, les couples, cherchant un site favorable à la nidification, si possible à proximité d'un cours d'eau, et ils s'y installent en groupes. Le plus souvent, chaque couple creuse un long tunnel horizontal dans un support meuble au fond duquel les – 4 à 7 œufs sont pondus fin mai début juin.

Les nids de Guêpiers sont placés dans le haut (moyenne 3,2 m, extrême 0,65 et 5 m) de petites falaises (84% des nids sont à 1,5 – 2 m de haut) (**Jacob & Matgen, 2000**). L'endroit est inclus dans une mosaïque de végétations pionnières des sables, de fossés, de fragments de marais et de landes tourbeuses. Cet espace est piqueté de buissons et de jeunes arbres (**Jacob & Matgen., 2000**). Selon les mêmes auteurs, les adultes ne dorment pas au nid ou à proximité immédiate, ils disparaissent en fin de journée, reviennent bien après le

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

lever du jour et mettent un moment avant de reprendre les nourrissages. La zone de nidification est riche en insectes, le perchoir de départ est celui que s'attribue le couple près du nid, et que le mâle, territorial n'hésite pas à défendre (**Didier, 2009**). Le Guêpier se nourrit plus rarement au sol, sauf en terre africaine, qui offre de nombreux termites et fourmis à son appétit (**Didier, 2009**).

Selon **Desmots & Portier (2004)**, la durée d'incubation des œufs du Guêpier d'Europe étant de 28 jours après l'éclosion, et leur proportion de reproduction atteint (94,0%, n=16 dans ce petit échantillon belgo-nordiste) (**Jacob & Matgen, 2000**).

### I.2.1.4.- Régime alimentaire

Le Guêpier est un insectivore assez éclectique et l'un des rares oiseaux à consommer des hyménoptères à aiguillon (**Jacob & Matgen, 2000**). Le Guêpier dispose d'une morphologie parfaitement adaptée à son mode de chasse ; le corps fuselé est aérodynamique et le bec est long, ils aident l'oiseau à bondir rapidement sur sa proie (**Didier, 2009**).

Le comportement qui précède la régurgitation est caractéristique, selon **Christof (1990)** ; dans un premier temps, le guêpier, se tenant perché, ouvre légèrement son bec alors que sa gorge se gonfle sous la pression de la pelote ; très rapidement il l'achemine à l'extrémité de ses mandibules avec un mouvement de la langue, puis la projette à l'extérieur. L'analyse le contenu de pelotes de rejection, qui ont été collectés dans la région d'Ichkeul (Tunisie) ; note que son régime est constitué de plus de 92,1% d'hyménoptères, (**Marniche et al., 2007**). Et en Algérie, le régime alimentaire du *M. apiaster* dans le milieu steppique aride de la réserve de Mergueb (M'Sila) est à base sur l'ordre d'hyménoptères (66,1%), très abondants dans cette région, 12,6% de diptères et de 10% coléoptères (**Aissaoui-Marniche et al., 2007**). Selon **Desmots & Portier (2004)** en Vendée de France ; parmi les proies rapportées au nid de Guêpiers pour nourrir leur poussin, il a noté de gros hyménoptères, mais aussi des hétérocères de grande taille : le Bombyx du Chêne (*Lasiocampa quercus*).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.2.2.- Guêpiers de perse *Merops persicus* (Pallas, 1773)

#### I.2.2.1.- Description

Le Guêpier de Perse *M. persicus* ; est très similaire au Guêpier d'Europe mais le bec plus long, tête plus grande et rectrices médianes beaucoup plus longues. Le corps de Guêpier de Perse est allongé, de plumage vert vif presque uniforme, mais dessous des ailes orange cuivré. La gorge de Guêpier de perse est jaune et rouge. Le front et joues sont bleus séparés par un trait oculaire noir (Fig.12) (Jonsson, 1997 ; Peterson *et al.* 2013 ; Heinzel *et al.*, 2004).

Les cris sont grip ou trrit plus aigus et enrroués que ceux du G. d'Europe et portant moins loin (Peterson *et al.* 2013). La taille du Guêpier de Perse est entre 27-31cm et l'envergure entre E : 46-50 cm (Peterson *et al.* 2013).

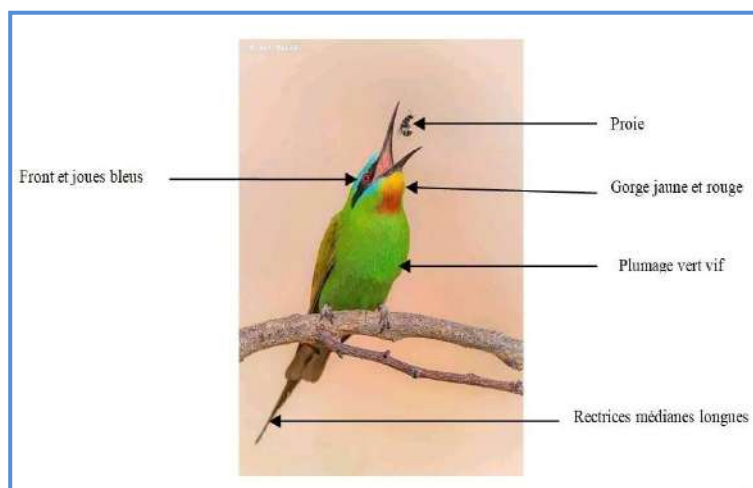
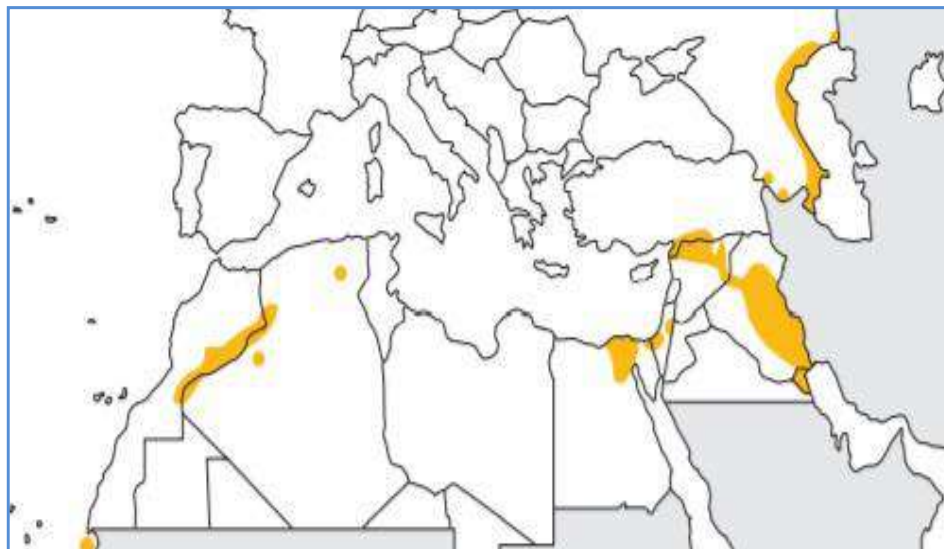


Figure 12. Description le Guêpier de Perse *Merops persicus* (Pallas, 1773) (Nadji Aissa, 2020).

#### I.2.2.2.- Répartition géographique et la migration

Le Guêpier de Perse est une espèce polytypique (Ramos Melo & Birding Canarias, 2016), largement réparti dans les steppes du sud de l'Asie et du Nord de l'Afrique (Fry & Fry, 1997a), il est très occasionnel en Europe (Jonsson, 1997) (Fig.13). Au Maghreb, la sous-espèce *M. persicus chrysocercus* n'est connue comme reproductrice qu'en certains points du Sahara algérien et dans le Sud tunisien, où Heim de Balsac (1936) le considère comme une espèce rare. Selon ce dernier auteur, on n'en connaît que trois points

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE



**Figure 13.** Aire de reproduction de *Merops persicus* (Beaman et Madge, 2010).

de nidification dans le Sahara : Biskra, le M'Zab et Figui à la frontière Algéro-marocaine (Etchecopard & Hue, 1953).

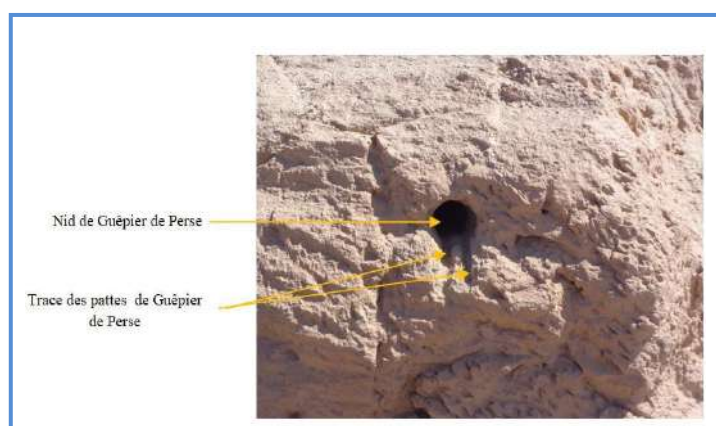
Il hiverne en Afrique tropicale d'où il revient (dans les lieux de reproduction) à fin mars et en avril, et repart entre fin juillet et début octobre (Isenmann & Moali, 2000). Il vient en Afrique orientale d'octobre à avril et en Afrique du Sud de novembre à avril (Fry et al., 1988). Cette espèce hiverne à l'est et le sud d'Afrique, l'espèce *Merops persicus chrysocercus* vie au bord de l'ouest du Sahara (Fry & Fry, 1997).

A Biskra, cette espèce semble apprécier les talus sablonneux des Oueds Sidi Moussa et Oued Sidi Zerzour où le Guêpier de perse creuse des tonnelles qui lui sert de nid ; d'ailleurs on peut observer aisément le va et vient des parents en période de nourrissage. Les zones de gagnages sont surtout les steppes (Ledent et al, 1981).

On note aussi que l'arrivée du Guêpier de perse est remarquée dès la mi-avril pour disparaître vers la fin septembre –début octobre. En dehors de la Wilaya de Biskra, on a noté la présence de l'espèce à Guerrara (Ghardaïa), dans toute la vallée du Rhig (lac El Ayata, Oued Khrouf, Tendla, Meghier, Sidi Slimane, Touggourt) et à l'amont de Oued Zegrir à Hassi Delâa « Laghouat » (Farhi & Belhamra, 2012).

### I.2.2.3.- Nidification et reproduction de l'espèce

Dans un premier temps, l'oiseau recherche un emplacement idéal, en général conditionné par la texture et la présence de perchoirs (**Christof, 1990**). Celui-ci étant choisi, il se cramponne à la falaise avec ses pattes griffues, à l'aide de son bec rigide qu'il tient légèrement ouvert, l'oiseau détache de petits morceaux de terre, rejetés à l'extérieur par ses tarses courts et robustes (**Christof, 1990**). Le travail de forage laisse des traces caractéristiques sur le nid (**Christof, 1990**) (Fig. 14)



**Figure 14.** Nid du Guêpier de Perse et ses empreintes (**Originale**).

Les informations sur la reproduction de *M. persicus* en Afrique du Nord, sont très peu nombreuses. La période d'élevage des poussins de cette espèce en Algérie, entre le mois de mai et le début du mois de juin (**Isemmann & Moali, 2000**). La couvée se compose généralement de 5 à 6 œufs (**Etchecopard & Hue, 1964**). Les poussins restent sur le territoire à côté des adultes jusqu'à ce que les concentrations précèdent la migration postnuptiale commencent (**Ramos Melo & Birding Canarias, 2016**).

### I.2.2.4.- Régime alimentaire

Son régime alimentaire est constitué essentiellement d'insectes surtout d'abeilles. L'étude de son régime alimentaire au niveau de la vallée d'Oued Righ, près d'Oued khrouf, montre que 98,6% des proies sont des insectes, les diptères étant largement dominant (40,7%). Ils sont suivis par les hyménoptères (17,2%), et les autres classes telles que les gastéropodes et crustacés représentant des taux négligeables (**Marniche et al., 2007**).

A Biskra (Algérie) **Koenig (1895)** a trouvé dans les pelotes qu'il avait récoltées surtout des hyménoptères, des criquets pèlerins *Schistocerca gregaria*, des blattes et des

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

Lépidoptères (Koenig, 1895 cité par Marniche, 2011).

Les analyses de 100 pelotes provenant de quatre sites d'Afrique de l'Ouest montrent presque que les deux tiers sont des odonates (65,5%) (Fry, 1984). Au Sultanat d'Oman, d'après Kossenko & Fry (1998), le Guêpier de Perse consomme beaucoup plus des hyménoptères (55,5%).

### I.3.- Choix des stations d'échantillonnages

Pour étudier le régime trophique des Guêpiers, la disponibilité alimentaire et les ectoparasites, nous avons choisi cinq stations d'études selon :

- **La présence de Guêpiers.** L'enquête que nous avons menée avec des ornithologues affiliés à la conservation de forêts, nous a permis de localiser le Guêpier d'Europe qui nichent surtout dans la zone montagneuse de Ziban. Bien que la présence de Guêpier de perse *Merops persicus* est enregistrée dans la plaine de Sidi Okba (Oued Biraz -Ain Naga-), nous avons eu du mal à localiser les endroits de perchage afin de recueillir les pelotes de rejection. Grâce à l'aide et aux conseils du professeur **ALLACHE Farid** de visiter l'Oued Biraz, il a été enregistré qu'il y avait de nombreux nids actifs, ainsi que la présence de l'espèce. Oued Biraz est considéré comme un environnement propice à sa reproduction, et cela est dû à l'abondance de nourriture adéquate, résultant de l'abondance de l'activité agricole dans cette station.
- **La présence de ruches** ; les données statistiques enregistrées par les services agricoles (DSA) de la division Apiculteurs, il nous donne offre une idée de l'activité apicole dans la région. Ainsi l'enquête menée auprès des vendeurs de miel et de produits de ruches, nous a permis de localiser les endroits d'installation de ruches et les sites de nidification du Guêpiers notamment dans la plaine d'El Outaya (présence des nids actifs au près d'oued Aross), M'chounech (Oued Abiod), El Kantara et Djamoura (Fig. 15 ; Fig.16).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

L'installation des ruches est liée à la richesse du pâturage ; pour cette raison, nous constatons que les apiculteurs changent de place de temps à autre (transhumance). Ces déplacements dépendent des stades phénologiques des plantes sauvages (floraison), où les abeilles ouvrières paissent pour recueillir le nectar et polliniser les plantes.

### I.3.1.- Description des stations d'échantillonnages

Le tableau 03 et la Fig. 15 et Fig. 16, représentent les stations qui ont été adoptées pour étudier à la fois le régime alimentaire des Guêpiers (*Merops apiaster* et *M. persicus*) et la diversité des arthropodofaune, représentant le régime alimentaire de ces deux espèces.

### I.4.- Etude la disponibilité alimentaire

#### I.4.1.- Méthodes d'échantillonnage

L'embranchement des arthropodes est largement dominant et très diversifié en termes taxonomique et écologique, il regroupe les arachnides, les myriapodes, les crustacés et les insectes. Les insectes constituent le groupe d'animaux le plus diversifié au monde, représentant plus de 58 % de la biodiversité mondiale connue (**Froottit & Adler, 2009**).

La réalisation d'inventaires reste complexe et les études de diversité fonctionnelle se cantonnent soit à des familles données, soit à des guildes s'alimentant d'une proie spécifique (**Jacquot, 2012**). L'inventaire des insectes sur une partie de territoire vise à dresser la liste la plus exhaustive possible des espèces présentes et à recueillir (**Bonniel et al., 2009**).

Diverses méthodes d'échantillonnages peuvent être utilisées pour capturer les insectes, selon les habitats où ils vivent. L'utilisation de différentes méthodes d'échantillonnages des insectes au même temps afin de pouvoir capturer le maximum d'espèces et d'individus (**Martin, 1983**).

Les pièges sont largement utilisés en entomologie et peuvent comprennent les dispositifs utilisés avec ou sans appâts, leurres ou autres attractifs. La performance d'un piège dépend de son la construction, l'emplacement, le moment de la journée ou de l'année, le temps, la température et le type d'attractif (**Timothy et al., 2006**).



## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

**Tableau 3.** Description des stations d'échantillonnages avec des coordonnées géographiques.

Stations/ Oued voisinage	Cordonnée géographique (Google Earth)	Aire géographies	Couvert Végétales
<b>El Kantara (Sokna)</b>	35°15'53"N et 5°42'56"E	Zone montagneuse	<p><b>Couvert Naturels:</b> Steppe alfa (<i>Alfa stipa tenacissima</i>), <i>Salsola vermiculata</i>, <i>Juniperus phoenicea</i>, <i>Anabsis articulata</i>, <i>Zizyphus lotus</i>, <i>Nerium oleander</i>, <i>Peganum harmala</i>, <i>Echinops spinosus</i></p> <p><b>Arbres fruitiers:</b> Abricotier (<i>Prunus armeniaca</i>), Néflier (<i>Eriobotrya japonica</i>)</p> <p>Elevages des bovins et Caprins</p> <p>Ruches (60 ruches dispersés).</p>
<b>Djamoura (Beni Souik)</b>	35°05'20 "N et 5°51'48"E	Zone montagneuse	<p><b>Couvert Naturels :</b> <i>Zizyphus lotus</i>, <i>Salsola vermiculata</i>, <i>Juniperus phoenicea</i>, <i>Alfa stipa tenacissima</i>, <i>Peganum harmala</i>, <i>Nerium oleander</i>, <i>Echinops spinosus</i>.</p> <p><b>Arbres fruitiers :</b> Abricotier (<i>Prunus armeniaca</i>), Néflier (<i>Eriobotrya japonica</i>), palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>), Figuier (<i>Ficus carica</i>), grenadier (<i>Punica granatum</i>).</p> <p>Ruches (+150 ruches dispersés).</p>

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

---

<b>M'Chounech (Oued Abiod)</b>	34°56'42"N et 5°59'46"E	Zone montagneuse	<p><b>Couvert Naturels :</b> <i>Zizyphus lotus</i>, <i>Salsola vermiculata</i>, <i>Atriplex halimus</i>, <i>Tamarix articulata</i>, <i>Juniperus phoenicea</i>, <i>Alfa stipa tenacissima</i>, <i>Anabasis articulata</i>, <i>Limoniastrum guyonianum</i>, <i>Vincetoxicum sp</i>, <i>Peganum harmala</i>, <i>Nerium oleander</i>, <i>Adonis annua</i>, <i>Sanchus serriola</i>, <i>Zygophyllum cornutum</i>, <i>Echium humile</i>, <i>Echinops spinosus</i>, <i>Artemisia herba alba</i>.</p> <p><b>Arbres fruitiers :</b> Abricotier (<i>Prunus armeniaca</i>), Néflier (<i>Eriobotrya japonica</i>), palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>), Figuier (<i>Ficus carica</i>), grenadier (<i>Punica granatum</i>). Olivier (<i>Olea europaea</i>).</p> <p>Ruches (+150 ruches dispersés).</p>
<b>El Outaya</b>	34°57'37"N et 5°34'38"E	Zone de plaines	<p>Couvert Naturels : <i>Zizyphus lotus</i>, <i>Salsola vermiculata</i>, <i>Atriplex halimus</i>, <i>Tamarix articulata</i>, <i>Alfa stipa tenacissima</i>, <i>Anabasis articulata</i>, <i>Limoniastrum guyonianum</i>, <i>Vincetoxicum sp</i>, <i>Peganum harmala</i>, <i>Nerium oleander</i>, <i>Adonis annua</i>, <i>Sanchus serriola</i>, <i>Zygophyllum cornutum</i>, <i>Echium humile</i>, <i>Echinops spinosus</i>, <i>Artemisia herba alba</i>.</p> <p><b>Arbres fruitiers :</b> Abricotier (<i>Prunus armeniaca</i>), Néflier (<i>Eriobotrya japonica</i>), palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>), Figuier (<i>Ficus carica</i>), grenadier (<i>Punica granatum</i>). Olivier (<i>Olea europaea</i>).</p> <p>Céréalicultures</p>

---

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

---

			<i>Cultures sous serres</i>
			Ruches (+150 ruches dispersés).
			<hr/>
			Couvert Naturels : <i>Zizyphus lotus</i> , <i>Salsola vermiculata</i> , <i>Atriplex halimus</i> , , <i>Alfa stipa tenacissima</i> , <i>Anabasis articulata</i> , <i>Limoniastrum guyonianum</i> , <i>Vincetoxicum sp</i> , <i>Peganum harmala</i> , <i>Nerium oleander</i> , <i>Adonis annua</i> , <i>Sanchus serriola</i> , <i>Zygophyllum cornutum</i> , <i>Echium humile</i> , <i>Echinops spinosus</i> , <i>Artemisia herba alba</i> .
<b>Ain Naga</b>	34°47'56"N et 5°55'54"E	Zone de plaine	<i>Groupement de Tamarix articulata</i>
<b>(Oued Biraz)</b>			<b>Arbres fruitiers :</b> Abricotier ( <i>Prunus armeniaca</i> ), Néflier ( <i>Eriobotrya japonica</i> ), palmier dattier ( <i>Phoenix dactylifera</i> ), Figuier ( <i>Ficus carica</i> ), grenadier ( <i>Punica granatum</i> ). Olivier ( <i>Olea europaea</i> ).
			<i>Céréalicultures</i>
			<i>Cultures sous serres</i>
			Ruches (+150 ruches dispersés).

---

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

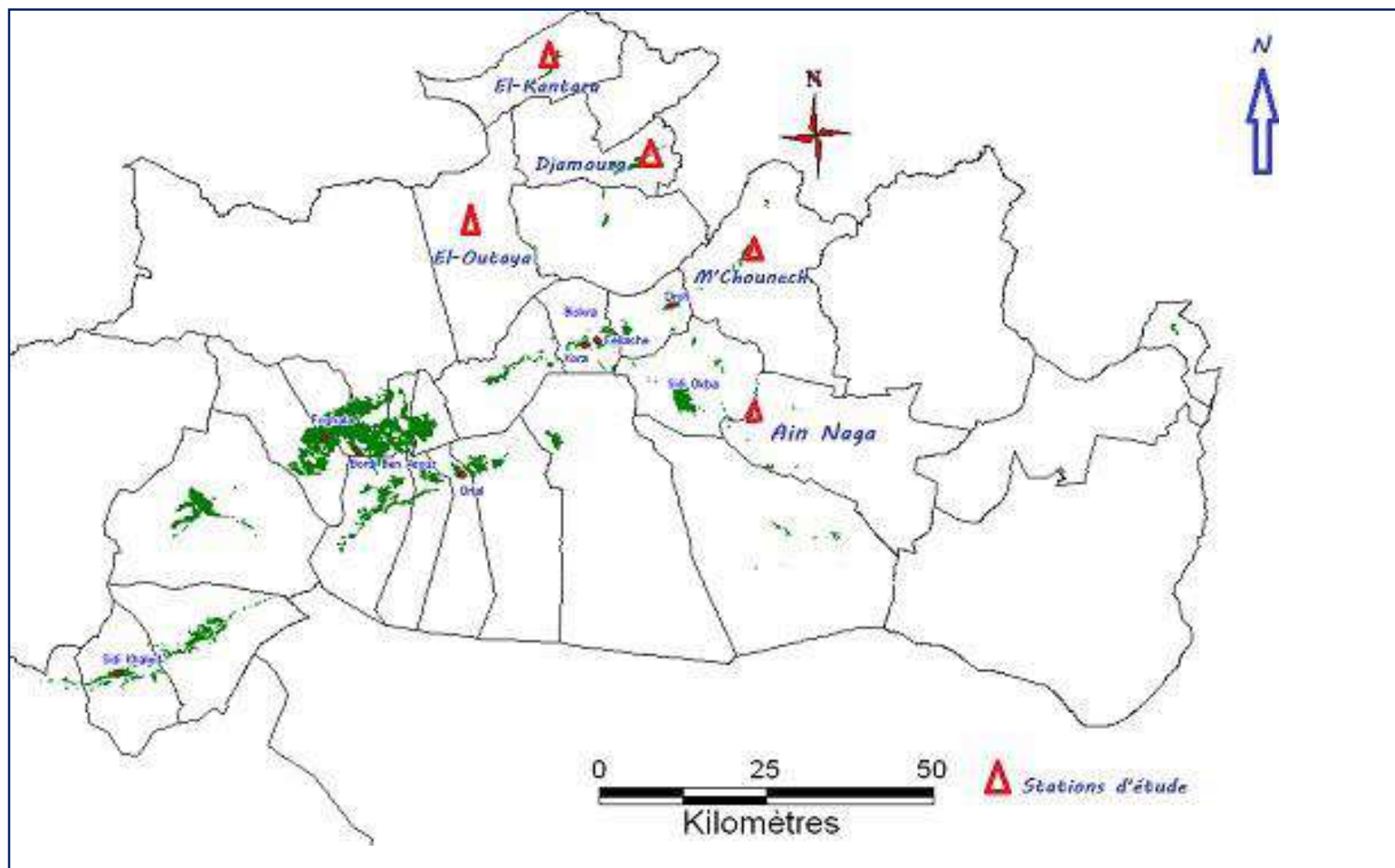
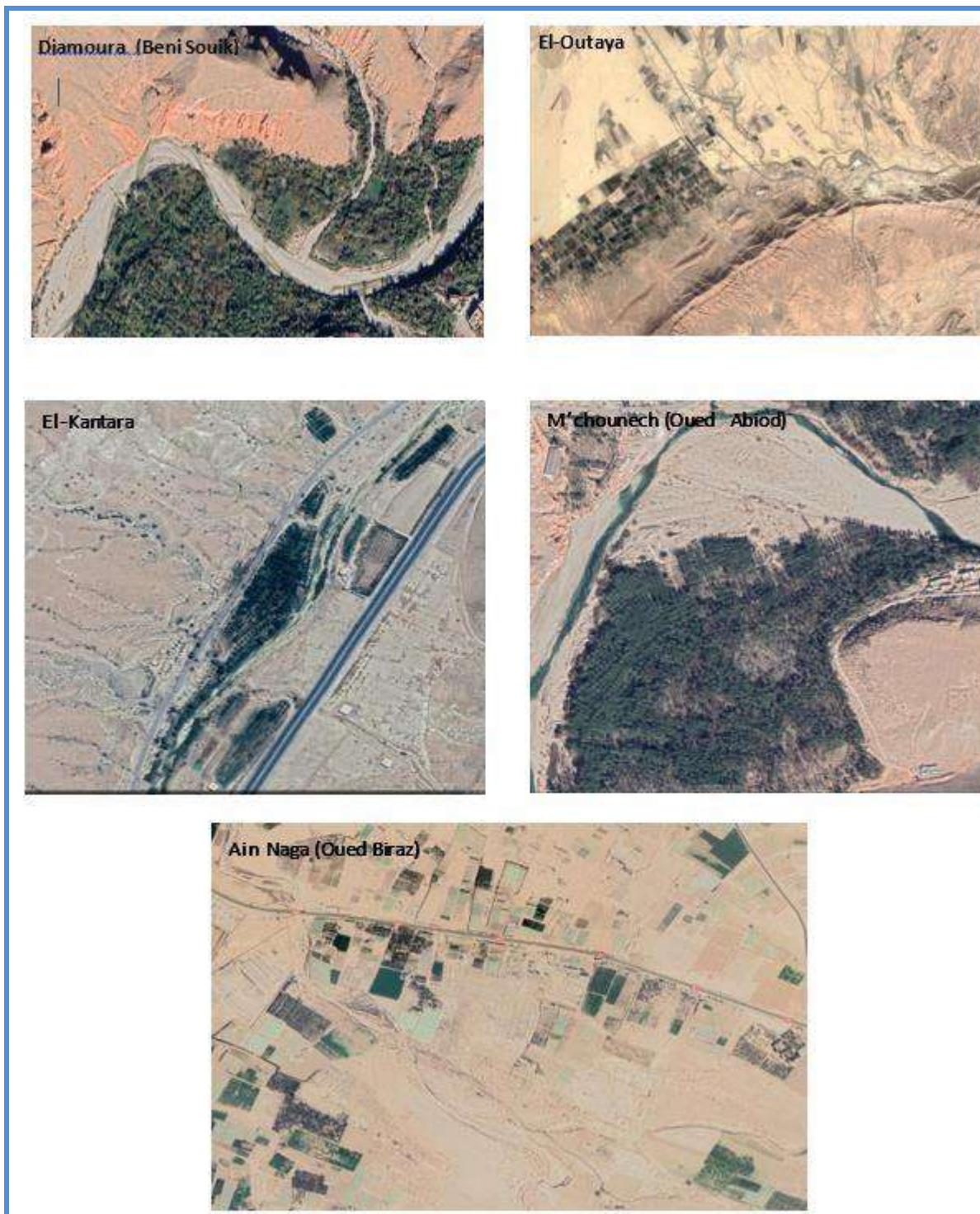


Figure 15. Carte de position des stations d'études modifiée (Farhi, 2014).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE



**Figure 16.** Photos satellitaires des stations prospectées ([www.google.earth.com](http://www.google.earth.com)02.06.2020).

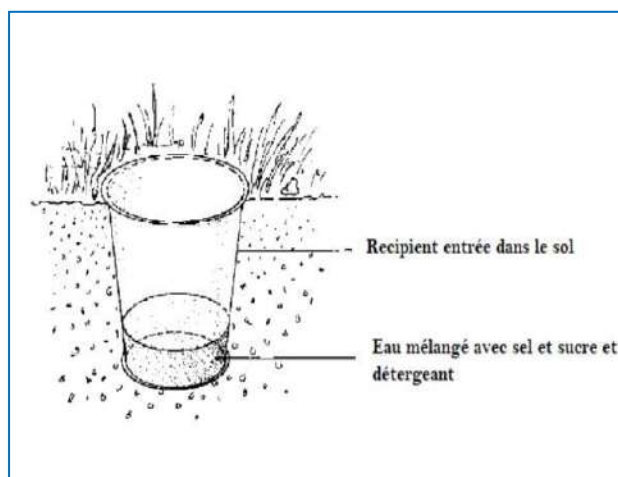
## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

Dans notre étude, nous utilisons deux méthodes pour capturer les arthropodes abrités dans deux habitats différents M'Chounech (Oued Abiod) et Ain Naga (Oued Biraz) ; les pots Barber et les pièges colorés (jaune, rouge et bleu).

### I.4.2.- Description des méthodes d'échantillonnage

#### I.4.2.1.- Pots Barber

Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs comme les Coléoptères, les larves, les Collembolés et les araignées, qui y tombent comme dans une fosse, mais il permet aussi la capture d'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface de l'eau ou qui y tombent, emportés par le vent (Martin, 1983). Comme tout le piège d'interception, il mesure en fait une activité-densité ou activité-abondance des invertébrés, pondération des effectifs capturés par l'activité des espèces (Bonniel *et al.*, 2009). Les pots sont installés en 4 lignes opposées. Chaque ligne a 3 pots ; 12 pots cylindriques de 22 cm de hauteur et 18 cm de diamètre, avec des intervalles de 5 m entre l'un et l'autre. Chaque piège est rempli de 2/3 d'eau, de pollen (pour attirer les insectes pollinisateurs), de sel de cuisine et de détergent (Fig. 17, Fig. 18).



**Figure 17.** Forme de Pots Barber (Timothy & Christian, 2006).



**Figure 18.** Installation de Pots Barber dans les sites d'étude (Originale).

### I.4.2.2.- Pièges colorés

Le principe de cette méthode consiste en une cuvette de plastique colorée, posée au sol. Nous la remplissons à demi d'eau additionnée de quelques gouttes de détergeant, de sucre et de sel (Na Cl, pour réduire l'évaporation de l'eau) (Matile, 1993). Nous avons utilisé 9 cuvettes (3 jaunes, 3 rouges et 3 bleues) (Fig. 19). Ces plateaux sont vidés une fois par saison et les échantillons capturés sont transvasés dans des boîtes de Petriavant d'être desséchés à l'air libre.



**Figure 19.** Installation de piège coloré dans les sites d'échantillonnages (**Originale**).

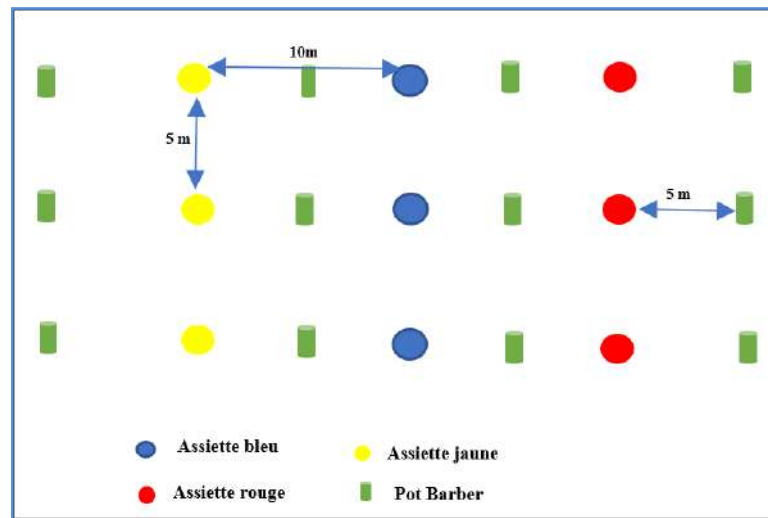
### I.4.3.- Période d'échantillonnage

Le calendrier d'installer des pièges est programmé une fois par mois, coïncide avec la présence des espèces étudiées – les Guêpiers- (de mars jusqu'à Septembre). Ces deux méthodes d'échantillonnages adaptées à notre objectif de travail. Selon la littérature scientifique, généralement la méthode utilisée pour étudier la disponibilité alimentaire d'un oiseau insectivore est celle des pots Barber (Guezoul, 2005 ; Sekour, 2010 Marniche, 2011 ; Taibi, 2012 ; Tabib, 2016).

Les stations d'Oued Biraz (Ain Naga) et d'Oued Abiod (M'Chounech) sont des habitats propices pour recueillir les pelotes de rejection de *Merops persicus* et *Merops apiaster* ; c'est pourquoi elles ont été choisies pour l'inventaire des insectes. 21 pièges sont

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

installés (9 pièges colorés et 12 pots de Barber) dans chaque station, afin de capturer le plus grand nombre d'espèces et d'individus. La distance entre pot et pot est 5 m et entre la ligne de pot et l'autre 10 m. Au milieu de la distance entre les deux lignes de pots nous mettons les pièges colorés comme le montre la figure (Fig. 20). Les contenus des pièges sont récupérés après 48 heures.



**Figure 20.** Installation des pièges (Barber et coloré).

### I.5.- Etude le régime alimentaire des Guêpiers

Le régime alimentaire varie d'un oiseau à autre. Certains oiseaux se nourrissent d'insectes seulement, ce sont des oiseaux insectivores, leur bec, de forme fin ou court et largement fondu (grand bouche) ou fin, long et arqué comme la famille des Upupidae et Meropidae (**Paris, 1970**).

Et pour déterminer le spectre alimentaire d'un oiseau adulte, il existe quatre méthodes ; la dissection des pelotes chitineuses rejetées par l'oiseau, l'observation d'offrandes prénuptiales, de la consommation aux perchoirs et de contenus stomacaux (**Christof, 1990**).

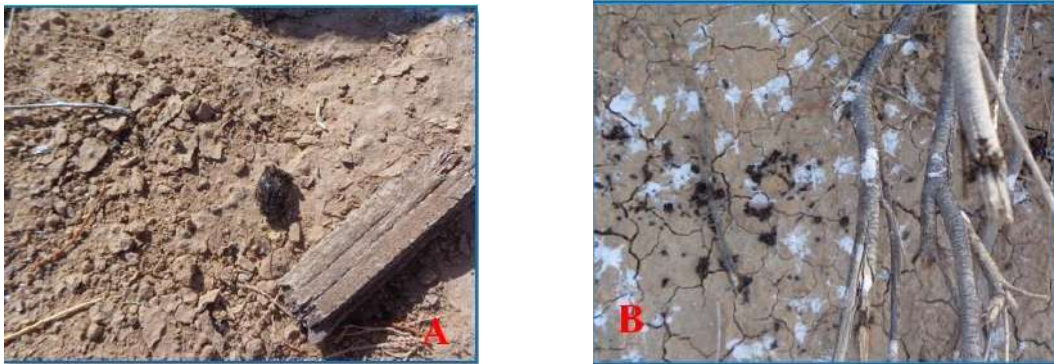
De nombreuses espèces d'oiseaux insectivores et carnivores rejettent par le bec les débris indigestes de leurs aliments. Ces résidus, agglomérés en masses plus ou moins compactes, sont appelés pelotes de réjection. L'analyse des pelotes de régurgitation, nombreuses et faciles à récolter sous les perchoirs, qui renferment les pièces chitineuses et les ailes de certaines proies (**Didier, 2009**). Afin d'atteindre l'objectif de cette étude, nous utilisons la méthode de **la dissection des pelotes rejetées par l'oiseau**.

Les pelotes du Guêpier sont très fragiles, elles s'effritent lorsqu'elles sont touchées fermement. Par conséquent, les pelotes doivent être prélevées avec grand soin. C'est



## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

pourquoi dans nos sorties, elle nous est difficile de trouver des pelotes après des vents forts ou des précipitations. De plus, le passage de quelques animaux sous les perchoirs, pour trouver leur nourriture, contribue à casser et à détruire les pelotes. La pelote de rejection du Guêpier est composée généralement d'insectes fragiles (les Hyménoptères, les Lépidoptères, les Diptères et Odonates), ce qui donne la propriété de fragilité de la pelote. Selon **Christof (1990)**, les pelotes des Guêpiers sont trouvées en quantités considérables au-dessous des perchoirs proches des colonies (Fig.21).



A : Pelote complet, B : Pelotes fragmentées

**Figure 21.** Pelotes de rejection de Guêpiers tombés sur terre (**Originale**).



A : Guêpier d'Europe, B : Guêpier de Perse

**Figure 22.** Pelotes de rejection de Guêpiers (**Originale**).

### I.5.1.- Période de collecte des pelotes

Nous avons déterminé 5 stations pour ramasser les pelotes de régurgitation, une station pour l'espèce de *Merops persicus* et 4 stations pour *Merops apiaster* (Fig.21, Fig. 22). Les sorties programmées coïncident avec l'arrivée des Guêpiers dans les sites de nidifications, la date d'arrivée varie d'une année à l'autre, généralement entre fin mars et mi-avril. Durant cette période les effectifs des Méropidés sont assez importants. Dès leur arrivée aux zones de nidification, les Guêpiers et pendant trois semaines environ cherchent un endroit pour construire leurs nids. Le choix d'un endroit favorable pour installer les nids dépend de trois facteurs ; les conditions climatiques, la quiétude et la présence de ressources alimentaires (**Christof, 1990**) ; c'est pour ça les pelotes sont nombreuses entre avril et en mai, ce qui signifie l'intervalle d'arrivée et le début de ponte de l'espèce.

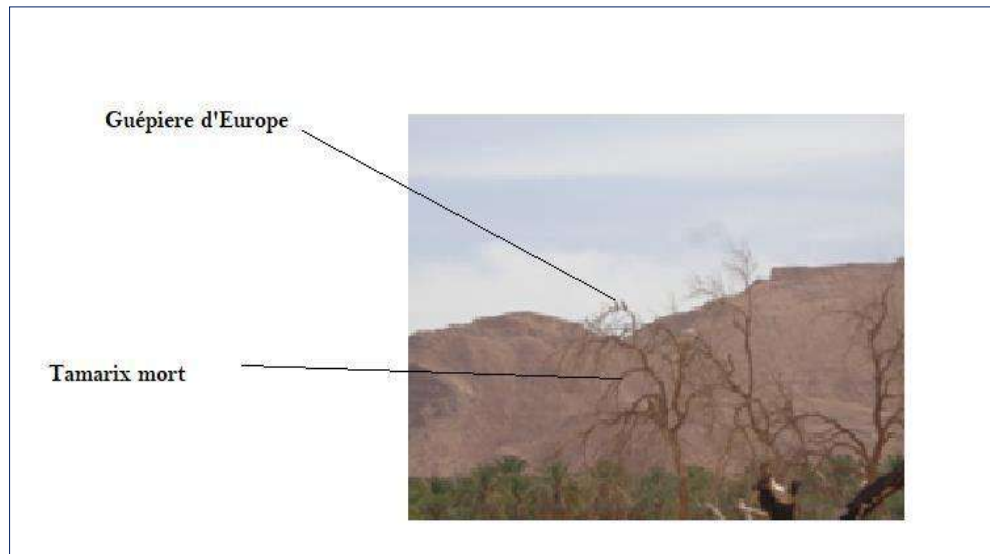
Chaque station est visitée deux fois par semaine et parfois une sortie par 15 jours, selon les conditions climatiques. Pendant cette période, nous enregistrons des vents violents, ainsi que des pluies, cela entrave le travail de terrain, notamment avec les crues des Oueds.

A M'Chounech, 200 sorties ont été programmées, de 2015 à 2018 (mars - septembre). 80 sorties à Ain Naga de mars 2017 à septembre 2018. 16 sorties à El-Outaya en 2018 (mai et juin). Djamoura, 40 sorties en 2015-2016 (mai, juin et juillet) et à El-Kantara, 14 sorties étaient programmées en 2016 mai, juin et juillet.

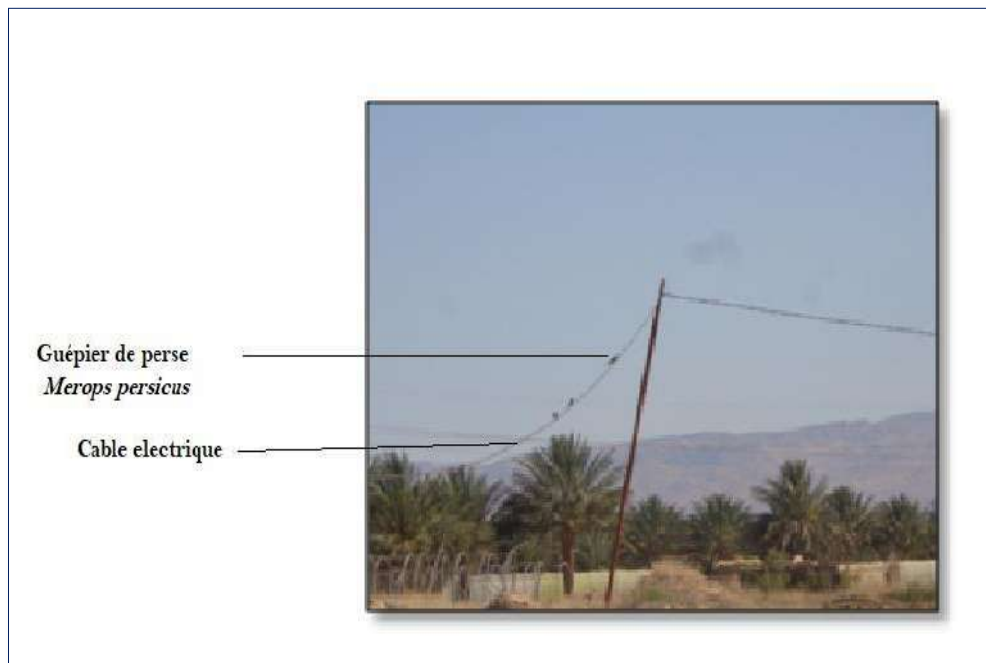
### I.5.2.- Collecte de pelotes

Les pelotes de rejections du Guêpier d'Europe *Merops apiaster* et Guêpier de perse *M. persicus* se ressemblent. Les pelotes sont collectées sous les perchoirs. Les perchoirs sont soit des câbles électriques soit des arbres (Fig. 23, 24). Dans notre étude, les Guêpiers perchent généralement sur *Tamarix sp* et *Zizyphus lotus* (Jujubier), située au bord d'Oued Abiod et Oued Biraz. De plus, certaines pelotes sont prélevées sous arbre de *Tamarix mort*. Nous mettons chaque pelote trouvée dans une boîte de Petri, sur laquelle sont inscrites des informations (le nom de l'espèce, le site, la date, type de perchoir). Les échantillons sont acheminés vers le laboratoire pour faire l'identification des parties chitineuses des insectes consommées par les Guêpiers.

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE



**Figure 23.** Perchoirs de Guépier d'Europe (*Merops apiaster* L.), Station M'Chounech (Oued Abiod) (**Originale**).



**Figure 24.** Perchoirs de Guépier de perse (*Merops persicus*), Station Ain Naga (Oued Biraz) (**Originale**).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.6.- Etude des ectoparasites des Guêpiers

En période de la migration, des milliards d'oiseaux transitent d'un continent à l'autre pour rejoindre, leur site d'hivernage ou de nidification. Au cours de ces déplacements, les oiseaux migrateurs véhiculent avec eux tout un panel de parasites, bactéries et virus dont certains sont pathogènes pour l'homme ou les animaux domestique (**Jourdain *et al.*, 2010**). L'état sanitaire des oiseaux sauvages est important à connaître pour plusieurs raisons.

En premier lieu, il y a un intérêt fondamental à inventorier les différents parasites comme des poux et tiques, présents chez les espèces de la faune sauvage. Toujours en termes de recherche, il apparaît clairement que la relation hôtes-parasites est un facteur d'équilibre des populations (**Le Dréan Quénec'hdu, 2012**).

En Algérie, l'étude des ectoparasites infectent les oiseaux reste mal traité, on a signalé l'étude chacun des ; **Abdessamad (2014)** sur le Foulque macroule dans l'Est algérien, **Baziz-Neffah *et al.* (2015)**, un travail publié sur les ectoparasites de 12 espèces avienne dans littoral Algérien (Goéland leucophée, Chardonneret, Merle noir, Pigeon biset, Rossignol Philomèle, Perdrix choukar, Gobe-mouche gris, Mésange bleue, Pigeon ramier, Rousserolle effarvate, Poule d'eau et Fuligule nyroca). **Temimi *et al.* (2017)**, publie un article sur les parasites d'Aigrette garzette dans les lacs nord-est d'Algérie. **Benjoudi *et al.* (2018)**, lance une recherche sur les parasites de Columbidae (Tourterelle turque et pigeon biset). A Biskra et dans les palmeraies de Laghrous, **Tabib (2016)** a mené une étude sur les parasites du merle noir (*Turdus merula*) et l'Agrobate roux (*Cercotrichas galactotes*).

Dans cette partie, nous traitons les ectoparasites associés au Guêpiers nidifiant dans la région des Ziban.

#### I.6.1.-Collecte et conservation des ectoparasites

Quatre Guêpiers (2 individus de Guêpiers d'Europe et 2 individus de Guêpiers de perse) ont été capturés par les apiculteurs lors de l'attaque de ruches (le 12 avril 2018). Les Guêpiers sont capturés par piège collant. Les autres individus de Guêpiers sont chassés par un fusil, le 20 avril 2019 (21 Guêpiers).

Chaque Guêpier a été placé séparément dans un sac en plastique avec une étiquette et hermétiquement fermés pour préserver les ectoparasites. Les ectoparasites ont été collectés sur les oiseaux morts, de la tête à la queue. Nous lavons les échantillons à l'eau

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

séparément, nous passons l'eau sur les ailes, sous les ailes, la queue ..., puis collectons les poux tombant dans l'eau à l'aide de pinces entomologiques. Les parasites trouvés sont conservés dans des tubes avec un bouchon contenant de l'alcool (70%).

### I.7.- Etapes d'identification

Afin de connaître et d'identifier les espèces d'insectes capturées, qui constituent la partie fondamentale de l'alimentation des Guêpiers. Aussi, les ectoparasites qui vivent sur le corps de ces oiseaux. L'identification a été réalisée dans le laboratoire de l'Ecole National de Vétérinaire, sous la supervision du professeur **Pr. Marniche Faiza**.

#### I.7.1.- Les arthropodes capturés

Afin de savoir quelle espèce d'insecte piégée, nous avons utilisé plusieurs clés dichotomiques pour faciliter le travail, tels que, **Perrier (1927), Perrier (1932), Perrier (1961), Chopard (1943), Baraud (1985), Berland (1940), Théry (1942) Hoffmann (1945), Hoffmann (1986); (Cagniant, 2006)** et les sites web : <https://www.britishbugs.org.uk/>, <https://www.antweb.org/>.

#### I.7.2.- Régime trophique de Guêpiers

Afin de savoir quels insectes-proies ont été consommées par les Guêpiers, nous avons étudié chaque pelote séparément. Tout d'abord, après avoir pris les mensurations des pelotes, nous avons commencé à analyser les composants de chaque régurgitas. Humidifier la pelote avec de l'alcool hydraté afin de la briser tout en préservant les petites parties des insectes-proies ; puis, avec la pince entomologique, séparer les éléments chitineux des insectes, séparément afin de combiner les ailes, les mandibules, les thorax, les pattes et ainsi de suite (**Marniche, 2011**).

#### I.7.3.-Dénombrement des espèces-proies appartenant aux invertébrés

L'identification des invertébrés est basée sur la présence d'une ou de plusieurs pièces ou parties de leur corps dans les régurgitas. Ces invertébrés sont représentés scléronisées tels que les ; les mandibules, de tête, de thorax, d'élytres et de cerques.

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

L'élément le plus dominant en nombre est celui qui représente l'espèce-proie prise en considération. Un individu correspond à la présence de 6 fémurs, 6 tibias, 1 tête, 1 thorax, 2 élytres, 2 mandibules ou 2 cerques l'un droit et l'autre gauche (**Hamani, 2006 ; Sekour, 2010**).

### I.7.4.-Ectoparasite des Guêpiers

D'abord, les échantillons de poux sont placés dans un tube contenant du NaOH à 10% pendant 24 heures. Après, les poux sont trempés dans de l'eau distillée pendant 24 heures. À l'aide de pinces entomologiques fines, nous mettons les poux entre lames et lamelles. Enfin les poux sèchent avec de l'alcool dilué 70° durant une heure, et enfin nous ajoutons le baume de lamelle canadienne (**Palma, 1978**). Nous plaçons les lames sous le microscope optique pour identifier les poux à l'aide de clés dichotomiques (**Séguy, 1944**) ; (**McLaughlin, 2008**). L'identification des poux collectées est faite par **Pr. Marniche Faiza** et confirmée par le **Pr. Dik Bilal** (Département de Vétérinaire et de Parasitologie de Konya, Turquie).

### I.8.- Mesure la biodiversité

Les différents indices de diversité actuellement utilisés permettent d'étudier la structure des peuplements. Ils permettent d'avoir rapidement, en un seul chiffre, une évaluation de la biodiversité du peuplement (**Grall & Hily, 2003**).

#### I.8.1.-Diversité par les indices écologique de composition

Les différents indices de diversité actuellement utilisés pour étudier la structure des peuplements. Ils permettent d'avoir rapidement, en un seul chiffre, une évaluation de la biodiversité du peuplement (**Grall & Hily, 2003**).

##### I.8.1.1.-Richesse totale S

La richesse spécifique S est représentée par le nombre total d'espèces recensées par unité de surface (**Grall & Coïc, 2005**).

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

$$S = \sum \text{nombre d'espèces de la zone d'étude}$$

### I.8.1.2.-Richesse moyenne $S_m$

La richesse moyenne ( $S_m$ ) est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (**Blondel, 1979 ; Ramade, 1984**).

### I.8.1.3.- Abondance relative AR% (Fc)

Selon **Ramade (1984)** la connaissance de l'abondance relative **AR%**, revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements. L'abondance est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'une espèce ou d'une catégorie **ni** au nombre total des individus de toutes les espèces confondus **N** (**Zaïme & Gautier, 1989**).

$$AR\% = \left(\frac{ni}{N}\right) * 100$$

**AR%** : abondance relative exprimée en pourcentage de l'espèce **i**,  
**ni** : nombre des individus de l'espèce **i** retenue,  
**N** : nombre total des individus.

### I.8.1.4.-Fréquence d'occurrence FO%

La fréquence d'occurrence d'après **Dajoz (1971)**, représente le rapport du nombre d'apparition d'une espèce donnée **pi** par rapport au nombre total de relevés **P**, le pourcentage donné par la formule suivant :

$$FO\% = \frac{Pi}{P} * 100$$

**Pi** : nombre de relevée dans lequel l'espèce **i** est présente,  
**P** : nombre total de relevées

**Bigot & Bodot (1973)** distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

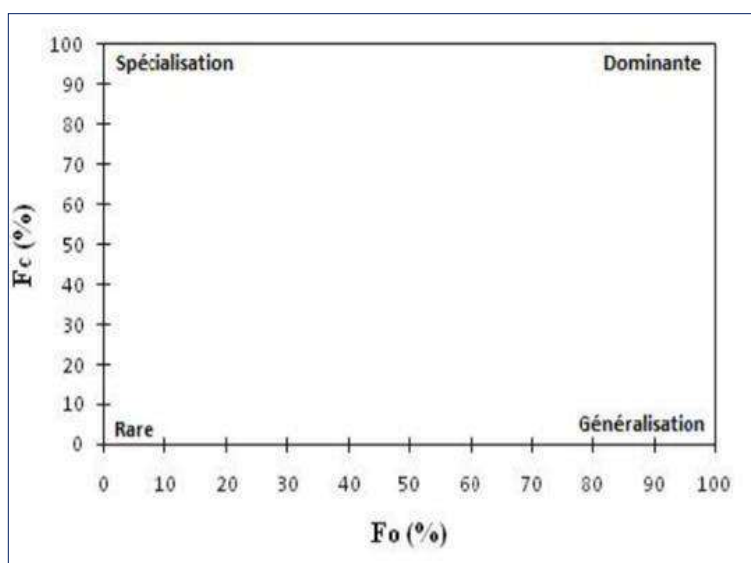
- Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués,
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements,

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25%,
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10.

### I.8.1.5.- Indice de COSTELLO

Nous avons appliqué l'indice de COSTELLO pour le régime alimentaire du Meropidae (Guêpier d'Europe et Guêpier de perse). Cette visualisation graphique utilise la fréquence d'occurrence et centésimale (abondance relative). Les taxons-proies les plus consommés par l'espèce se trouvent dans la région supérieure droite du graphe, avec des fréquences d'occurrence et centésimale élevées. Par contre, les taxons-proies qui ne présentent pas de sélection spécifique, se trouvent dans la partie inférieure gauche du graphe (fréquence d'occurrence et centésimale faibles) (COSTELLO, 1990 cité par Maouche-Henine, 2016).



**Figure 25.** Diagramme théorique de COSTELLO (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance de Taxon-proie) (Maouche-Henine, 2016).

### I.8.2.-Diversité par les indices écologiques de structure

Nous avons utilisé le package « Vegan » dans logiciel **r** pour calculer les indices écologiques (Shannon **H**, Simpson **D** et **Hill**).



### I.8.2.1.-Indice de Shannon- Weaver et indice d'équitabilité de Piélou (J')

Elle rend compte indirectement de la probabilité de « voisinage » autrement dit de compétition- des individus de l'espèce **i** avec ceux des autres espèces, et cet indice est le plus connu se formule (Lacoste & Salanon, 2006) :

$$H' = -\sum_{i=1}^s pi * \log_2 pi$$

$pi = \frac{ni}{N}$  ; c'est-à-dire l'abondance relative de l'espèce **i** (effectif **i**/ effectif global).

L'indice de Shannon est souvent accompagné par l'indice d'équitabilité de Piélou **J'** :

$$J' = \frac{H'}{H'max}$$

$H'max = \log S$  (**S** = nombre total d'espèces).

L'indice d'équitabilité de Piélou « **J'** » , permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de **0** (dominance d'une espèce) à **1** (équirépartition des individus dans les espèces) (Grall & Coïc, 2005).

Ces deux indices restent dépendants de la taille des échantillons et dépendant du type d'habitat (Grall & Coïc, 2005).

### I.8.2.2.- Indice de Simpson D

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce (Grall & Hily, 2003) :

$$D = \frac{\sum ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

**ni** : nombre d'individus de l'espèce donnée,  
**N** : nombre total d'individu.

L'indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Ainsi, cet indice dépend des espèces les

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

plus abondantes et donne moins d'importance aux espèces rares. L'indice de Simpson « **D** » mesure la compétition intra spécifique dans le niveau trophique (**Grall & Hily, 2003 ;** **Bandeira, 2013**).

### I.8.2.3.- Indice de diversité de Hill

Il s'agit d'une mesure de l'abondance proportionnelle, permettant d'associer les indices de Shannon-Weaver et de Simpson (**Grall & Hily, 2003**):

$$Hill = \frac{\left(\frac{1}{\bar{y}}\right)}{e^{H'}}$$

$1/\bar{y}$  : L'inverse de l'indice de Simpson ;

$e^{H'}$  : L'exponentiel de l'indice de Shannon-Weaver.

Selon les mêmes auteurs **Grall** et **Hily**, plus l'**indice de Hill** s'approche de la valeur **1**, et plus la diversité est faible. Afin de faciliter l'interprétation, il est alors possible d'utiliser l'indice de 1-Hill, où la diversité maximale sera représentée par la valeur 1, et la diversité minimale par la valeur 0.

L'utilisation de ces trois indices, Shannon-Weaver, Simpson et Hill de manière concomitante permet une étude plus complète des informations concernant la structure des communautés (**Grall & Coïc, 2005**).

### I.8.3.- Autre indices

#### I.8.3.1.- Indice d'Ivlev $L_i$

Plusieurs indices ont été proposés pour mesurer le choix alimentaire des espèces animales prédatrices en faisant une comparaison, à l'aide d'indices différents, entre l'utilisation et la disponibilité des proies (**Marniche, 2011**).

$$L_i = \frac{(r - p)}{(r + p)}$$

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

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

La valeur d'indice Ivlev ( $L_i$ ) varie de  $-1$  à  $0$  pour une sélection négative et de  $0$  à

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

+1 pour une sélection positive (Jacobs, 1974).

### I.8.3.2.- Largeur de la niche alimentaire LN

La largeur de la niche alimentaire d'un oiseau (LN), C'est l'exponentiel de l'indice de Shannon Weaver ; il permet de caractériser le spectre alimentaire de l'espèce (Pielou, 1969),

$$LN = e^{H'}$$

### I.8.3.3.- Indice parasitaire

Pour calculer les indices parasitaires sont proposés par (Margolis *et al.*, 1982). Nous avons utilisé deux indices la prévalence (P) et intensité parasitaire moyenne (I).

#### I.8.3.3.1.- La prévalence P

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés N par une espèce donnée de parasites sur le nombre des Guêpiers examinés H (Rosza *et al.*, 2000).

$$P (\%) = \frac{N}{H}$$

#### I.8.3.3.2.- Intensité parasitaire moyenne I

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite n dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés N dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon (Rosza *et al.*, 2000).

$$I (\%) = \frac{n}{N}$$

## CHAPITRE II.- MATERIEL & METHODE

### I.9.- Analyse statistique

Le logiciel **r** est à la fois un langage d'informatique de programmation et un environnement de travail permettant le traitement statistique des données. Il sert à manipuler des données, à tracer des graphiques et à faire des analyses statistiques des données (**Valérie, 2017**).

#### I.9.1.- Analyse de Factorielle de Correspondance AFC

L'analyse factorielle des correspondances **AFC** consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouant un rôle symétrique (**Grall & Hily, 2003**).

Les points d'observations (stations) et les points variables (espèces) jouent dans le cas de l'AFC, des rôles symétriques. Les répartitions sont faibles en pourcentages afin que les distances aient un sens. Les graphiques utilisés représentent une projection simultanée points colonnes (stations) et des points lignes (espèces) dans un espace ayant de dimensions que de variables mesurés (**Grall & Hily, 2003**).

*CHAPITRE*

*II :*

*Résultats*

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Dans ce chapitre nous allons abordés trois volets, le premier volet est sur la disponibilité alimentaire de Meropidae, le second volet aborde le régime alimentaire de deux Guêpiers et le troisième volet sur les ectoparasites rencontrés chez les Guêpier d'Europe et de perse. Les résultats des trois volets vont être exploités par des indices écologiques (de compositions et de structures) et par une analyse statistique (AFC).

## II.1.- Résultats des disponibilités faunistiques trophiques des Meropidae

Les résultats des invertébrés capturés par les deux méthodes d'échantillonnages (pots Barber et pièges colorés) aux alentours de la station de Ziban sont regroupés dans les tableaux 4 et 6.

### II.1.1.- Inventaire des invertébrés par la méthode des pots Barbers

Les résultats de l'inventaire des invertébrés par la méthode des pots Barber dans la station de Ziban sont regroupés dans le tableau 4.

**Tableau 4.** Inventaire des invertébrés capturés par les pots Barber dans la station Ziban en 2018.

Classes	Ordres	Familles	Espèces		
<b>Gasteropoda</b>	Stylommatophora	Achatinidae	<i>Rumena decollata</i> (L.1758)		
		Sphincterochilidae	<i>Sphincterochila candidissima</i> (Draparnaud, 1801)		
<b>Crustaceae</b>	Isopoda	Porcellionidae	<i>Porcellio scaber</i> (Latreille, 1838)		
		Oniscidae	<i>Oniscus</i> sp.		
<b>Arachnida</b>	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus tunetanus</i> (Herbest, 1800) <i>Androctonus amoreuxi</i> (Audouin et Savigny, 1812 et 1826)		
		Solifugae	Galeodidae <i>Galeodes</i> sp. Gnaphosidae <i>Gnaphosidae</i> sp. <i>Drassodes</i> sp.		
	Aranae	Salticidae	<i>Phlegra</i> sp. <i>Euophrys</i> sp. Salticidae sp. Lycosidae Lycosidae sp. Dysderidae <i>Dysdera</i> sp. <i>Dysdera crocata</i> (Koch, 1838).		
			Opiliones	Phalangiidae Phalangiidae sp.	
			Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836). <i>Chrysoperla</i> sp. Myrmeleontidae <i>Gymnocnemia variegata</i> (Schneider, 1845).
				Dermaptera	Labiduridae
	Anisolabididae	<i>Forficula auricularia</i> (L.1758) <i>Anisolabis</i> sp.			
	<b>Insecta</b>	Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774) <i>Harpalus smaragdinus</i> (Duftschmid, 1812) <i>Sphodrus leucophthalmus</i> (L, 1758). <i>Calathus</i> sp. <i>Graphipterus serrator</i> (Forsk, 1775). <i>Microlestes</i> sp. <i>Syntomus fascomaculatus</i> (Stephens, 1831)	

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Cicindela flexuosa</i> (L.1758). Carabidae sp.
		Tenebrionidae	<i>Erodius</i> sp.
			<i>Adesmia metallica</i> (Klug, 1830).
			<i>Prionothea coronata coronata</i> (Olivier, 1795).
			<i>Pimelia interstitialis</i> (Solier, 1836).
			<i>Pimelia grandis</i> (Klug, 1830)
			<i>Zophosis punctata</i> (Brulle, 1832).
			<i>Zophosis</i> sp.
			<i>Mesostena angustata</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Gonocephalum rusticum</i> (Olivier, 1811)
			<i>Gonocephalum</i> sp.
			<i>Trachyderma hispida</i> (Forskål, 1775).
			<i>Trachyderma</i> sp.
			<i>Tentyria</i> sp.
			<i>Blaps</i> sp.
			Scarabaeidae
		<i>Anoxia villosa</i> (Fabricius, 1781).	
		<i>Aphodius</i> sp.	
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761).
			<i>Oxythyrea</i> sp.
			<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)
		Curculionidae	<i>Baris</i> sp.
			<i>Sitona</i> sp.
		Histeridae	<i>Hister</i> sp. <i>Aeletes</i> sp.
		Buprestidae	<i>Acmaeoderella adpersus</i> (Illiger, 1803).
			<i>Julodis</i> sp.
			<i>Julodis</i> sp <sub>1</sub> .
		Mycetophagidae	Mycetophagidae sp.
		Nitidulidae	<i>Carpophilus zeaphilus</i> (Dobson, 1969)
			<i>Carpophilus</i> sp.
			Nitidulidae sp <sub>1</sub> Nitidulidae sp <sub>2</sub>
		Elateridae	<i>Diplostethus opacicollis</i> (Schaeffer, 1916)
		Chrysomelidae	<i>Pachnophorus</i> sp.
<i>Cryptocephalus</i> sp.			
Chrysomelidae sp.			
Meloidae	<i>Croscherichia</i> sp.		
	<i>Mylabris cincta</i> (Oliviers, 1795)		
Staphylinidae	Staphylinidae sp.		
Anthicidae	<i>Stricticollis transversalis</i> (A. Villa & J.B. Villa, 1833)		
Cryptophagidae	<i>Cryptophagus</i> sp.		
Dermetidae	<i>Attagenus</i> sp.		
Coleoptera	Coleoptera sp.		
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)	
		<i>Cataglyphis savignyi</i> (Dufour, 1862)	
		<i>Camponotus thoracicus</i> (Fabricius, 1804)	
		<i>Camponotus barbaricus</i> (Emery, 1905)	
		<i>Camponotus</i> sp.	
		<i>Temnothorax</i> sp.	
		<i>Lepisiota frauenfeldi</i> (Mayr, 1855)	
		<i>Pheidole pallidula</i> Nylander, 1849)	
		<i>Tetramorium biskrense</i> (Forel, 1904).	
		<i>Tapinoma</i> sp.	

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium salomonis persiforum</i> (L, 1758)
			<i>Messor aegyptiacus</i> (Emery, 1878)
			<i>Aphaenogaster mauritanica</i> (Dalla Torre, 1893)
			<i>Messor barbarus</i> L., 1767)
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (L., 1767)
			<i>Polistes</i> sp.
		Apidae	<i>Xylocopa pubescens</i> (Spinola, 1838)
			<i>Apis mellifera</i> (L, 1758)
		Chrysididae	<i>Gonatopus</i> sp.
		Scelionidae	<i>Teleas</i> sp.
		Ichneumenidae	Campopleginae sp.
		Pompilidae	Pompilidae sp <sub>1</sub> .
			Pompilidae sp <sub>2</sub> .
		Scoliidae	<i>Campsomeris</i> sp.
	Scoliidae sp.		
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa</i> sp.
			Noctuidae sp <sub>1</sub>
			Noctuidae sp <sub>2</sub>
		Tuniidae	Tuniidae sp.
		Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917)
		Tineidae	Tineidae sp.
		Pyalidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1893)
		Pieridae	<i>Pieris brassicae</i> (L., 1758)
	Orthoptera	Tetrigidae	<i>Tetrix tenuicornis</i> (Sahlberg, 1891)
		Gryllidae	<i>Trigonidium</i> sp.
			<i>Gryllus</i> sp.
			Gryllidae sp.
	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i> (L., 1758)	
	Diptera	Anthomyiidae	Anthomyiidae sp.
			Anthomyiidae sp <sub>1</sub>
			<i>Delia</i> sp.
		Chironomidae	Chironomidae sp.
		Ceratopogonidae	Ceratopogonidae sp.
		Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i> (Loew, 1866)
			<i>Megaselia</i> sp.
			<i>Phora</i> sp.
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)
			<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann 1819)
			<i>Lucilia</i> sp.
			<i>Calliphora</i> sp.
			<i>Calliphora</i> sp <sub>1</sub> .
		Muscidae	Muscidae sp.
			<i>Musca domestica</i> (L., 1758)
			<i>Hydrotaea</i> sp.
		Ephydriidae	Ephydriidae sp.
		Drosophilidae	<i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura, 1931)
			<i>Zaprionus indianus</i> (Gupta, 1970)
Drosophilidae sp.			
Chloropidae		Chloropidae sp.	
Milichiidae		Milichiidae sp.	
Tachinidae		Tachinidae sp <sub>1</sub>	
Sarcophagidae	<i>Parasarcophaga</i> sp.		
	<i>Sarcophaga</i> sp <sub>1</sub> .		
	<i>Sarcophaga</i> sp <sub>2</sub> .		
	<i>Sarcophaga</i> sp <sub>3</sub> .		
Asilidae	<i>Antiphrisson trifarius</i> (Loew, 1849)		



**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Classes	Ordres	Familles	Espèces	
Insecta	Diptera	Conopidae	<i>Physocephala vittata</i> (Fabricius, 1794)	
		Fanniidae	<i>Fannia</i> sp.	
		Tephritidae	<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew, 1862)	
		Diptera	Diptera sp.	
	Hemiptera	Lygaeidae		<i>Nysius graminicola</i> (Kolenati, 1845)
				<i>Scolopostethus affinis</i> (Schilling, 1829)
				<i>Nysius senecionis</i> (Schilling, 1829)
				<i>Nysius</i> sp.
				<i>Megalonotus</i> sp.
				Lygaeidae sp.
		Dictyopharidae	<i>Dictyophara</i> sp.	
		Coreidae	<i>Anoplocnemis nigricornis</i> (Germar, 1838)	
		Pyrrhocoridae		<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (L., 1758)
				<i>Pyrrhocoris apterus</i> (L., 1758)
		Aphididae	Aphididae sp.	
		Cydnidae	<i>Geotomus punctulatus</i> (A. Costa, 1847)	
	Scutelleridae	<i>Eurygaster</i> sp.		
	Hemiptera	Hemiptera sp.		
	Homoptera	Cicadellidae		<i>Macrosteles septemnotatus</i> (Fallén, 1806)
				Cicadellidae sp.
			<i>Doratura</i> sp.	
Caliscelidae		Caliscelidae sp.		
Issidae		Issidae sp.		
Psyllidae		Psyllidae sp.		

Le tableau 4 représente les espèces capturées par la méthode des pots Barber dans les stations de Ziban. Au total 164 espèces d'invertébrées sont dénombrées répartie en 4 classes, 16 ordres et 76 familles.

Le tableau 5 présente l'effectif et le nombre total des invertébrées dans la station d'étude de Ziban en fonction des différentes classes.

**Tableau 5.** Effectifs et nombre des espèces recensées dans les deux stations de Ziban en fonction des différentes classes par la méthode des pots Barber.

Paramètres des classes	Oued Biraz (2018)		Oued Abiod (2018)	
	N. ind.	N. esp.	N. ind.	N. esp.
<b>Gasteropoda</b>	-	-	38	<b>2</b>
<b>Crustaceae</b>	24	2	-	-
<b>Arachnida</b>	22	10	15	<b>5</b>
<b>Insecta</b>	2034	104	240	<b>62</b>
<b>Total (N)</b>	<b>2080</b>	<b>116</b>	<b>293</b>	<b>69</b>

(-) : absent, **N. ind.** : nombre d'individus, **N. esp.** : nombre des espèces.

Selon le tableau 5 la station d'Oued Biraz est la plus diversifiée avec 116 espèces (2080 individus), pour 69 espèces sont dénombrés à Oued Abiod. Nous avons remarqué la dominance

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.



*Aphaenogaster mauritanica*



*Camponotus thoracicus*



*Campsomeris* sp.



*Zapronus* sp.



*Eupesodes* sp.



*Calliphora* sp.



*Graphipterus serrator*



*Trachyderma hispida*



*Anoxia villosa*



*Gonocephalum* sp.



*Mylabris cincta*



*Croserichia* sp.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

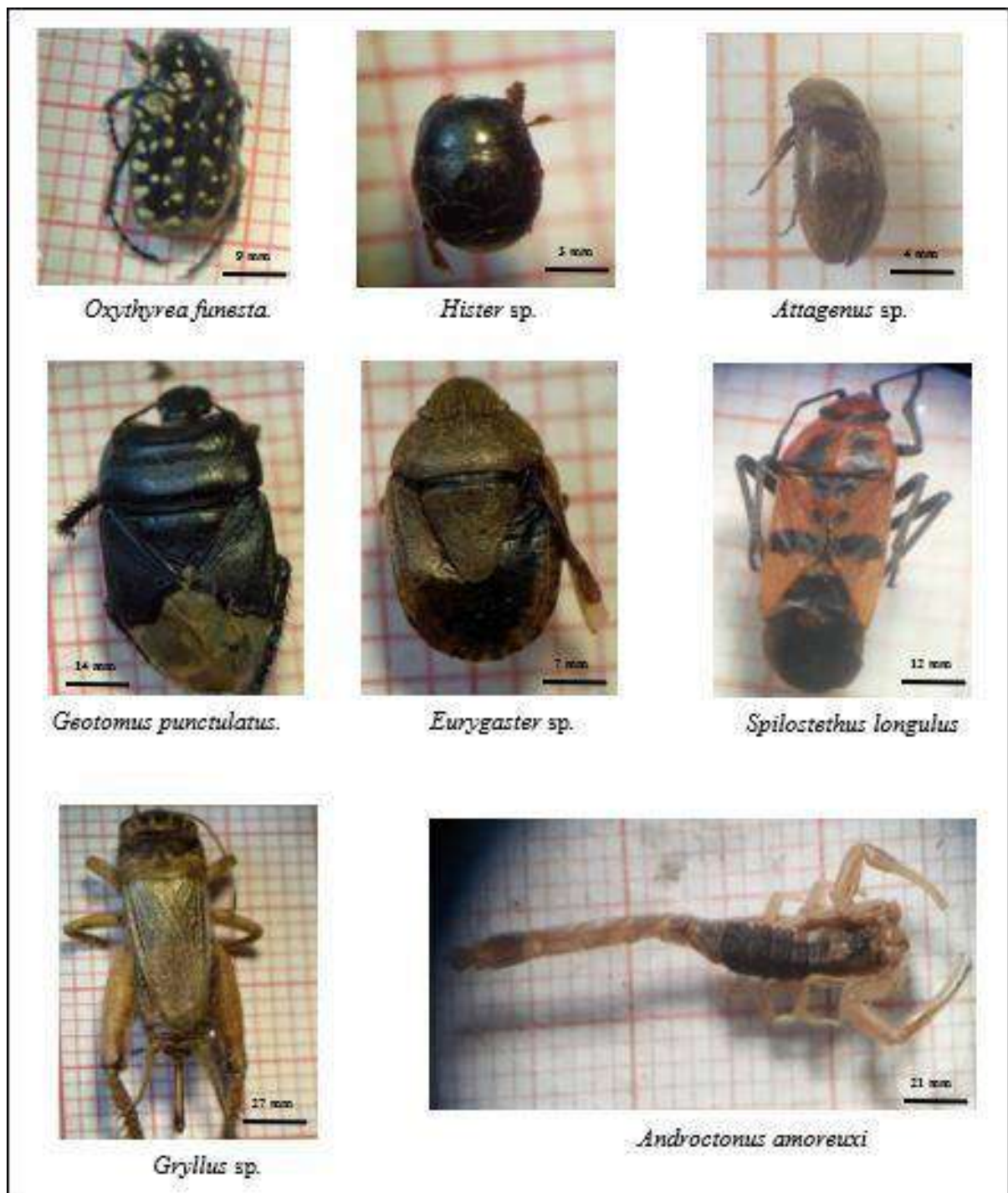


Figure 26. Espèces inventories dans les deux sites d'études par les différentes méthodes de piégeages (Originale).

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

la classe des insectes dans les deux sites d'étude. Elle est la plus riche en nombre d'espèce et en nombre d'effectif, 104 espèces (2034 individus) dans Oued Biraz et 62 espèces (240 individus) dans Oued Abiod respectivement. Suivi de la classe des Arachnides. Il est représenté par 10 espèces dans la station d'Oued Biraz pour un effectif de 22 individus et 5 espèces sont dénombrées dans Oued Abiod avec 15 individus. Dans la station d'Oued Abiod les Gastéropodes, nous avons enregistré un nombre de 38 individus (2 espèces) cela signifie qu'on trouve de l'eau permanent dans l'Oued. À l'oued Biraz, cette classe est absente à cause de la rareté des pluies. La classe des Crustacés est déterminée par 2 espèces à Oued Biraz soit 24 individus.

**II.1.2.- Inventaire des invertébrés par la méthode des pièges colorés**

Le tableau 6 représente la liste des invertébrés capturés par les pièges colorés (jaune, rouge et bleu) dans la station de Ziban.

**Tableau 6.** Inventaire des invertébrées capturées par les pièges colorés dans la station Ziban.

Familles	Espèces	Oued Biraz (2018)			Oued Abiod (2018)		
		P. J	P. R	P. B	P. J	P. R	P. R
<b>Lycosidae</b>	Lycosidae sp.	+	+	+	-	-	-
<b>Phalangidae</b>	Phalangidae sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Salticidae</b>	Salticidae sp.	-	+	+	-	-	-
<b>Anisolabididae</b>	<i>Forficula auricularia</i> (L., 1758)	-	+	-	-	-	-
<b>Gryllidae</b>	<i>Gryllus</i> sp.	-	-	-	-	+	+
<b>Acrididae</b>	Acrididae sp.	-	-	-	+	+	-
<b>Tenebrionidae</b>	<i>Erodius</i> sp.	-	+	-	-	-	-
	<i>Adesmia metallica</i> (Klug, 1830)	-	+	+	-	-	-
	<i>Prionothea coronata coronata</i> (Olivier, 1795)	-	+	-	-	-	-
	<i>Pimelia interstitialis</i> (Solier, 1836)	-	+	+	-	-	-
	<i>Pimelia grandis</i> (Klug, 1830)	-	-	+	-	-	-
	<i>Mesostena angustata</i> (Fabricius, 1775)	+	+	+	-	-	-
	<i>Trachyderma hispida</i> (Forskäl, 1775)	+	+	+	-	-	-
	<i>Zophosis</i> sp.	+	+	+	-	-	-
	<i>Alphitobius</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<i>Blaps</i> sp.	-	-	-	-	-	+	
<b>Scarabaeidae</b>	<i>Rhyssenus germanus</i> (L., 1767)	-	+	-	-	-	-
	<i>Anoxia villosa</i> (Fabricius, 1781)	-	+	-	-	-	-
<b>Carabidae</b>	<i>Graphipterus serrator</i> (Forskäl, 1775)	+	-	-	-	-	-
	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	-	-	-	+	+	+
<b>Meloidae</b>	<i>Mylabris cincta</i> (Oliviers, 1795)	+	-	+	-	-	-
	<i>Crocherichia</i> sp.	+	+	-	-	-	-
	<i>Hycleus duodecimpunctatus</i> (Olivier, 1811)	-	+	-	-	-	-
<b>Coccinellidae</b>	<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)	+	-	-	-	-	+
<b>Anthicidae</b>	<i>Stricticollis transversalis</i> (A. Villa & J.B. Villa, 1833)	-	+	+	-	-	-
<b>Buprestidae</b>	<i>Acmaeoderella adpersula</i> (Illiger, 1803)	+	-	-	-	-	-
	<i>Julodis</i> sp1	+	-	-	-	-	-
<b>Nitidulidae</b>	<i>Carpophilus marginellus</i> (Motschulsky, 1858)	-	+	-	-	-	-
	<i>Carpophilus</i> sp.	-	-	-	-	+	-
<b>Elateridae</b>	<i>Megapenthes</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Histeridae</b>	<i>Hemisaprinus</i> sp.	+	+	+	-	-	-
<b>Staphylinidae</b>	<i>Atheta</i> sp.	-	-	-	+	+	-

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Familles	Espèces	Oued Biraz (2018)			Oued Abiod (2018)		
		P. J	P. R	P. B	P. J	P. R	P. R
<b>Staphylinidae</b>	<i>Tachyporus</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<b>Dermestidae</b>	<i>Anthrenus verbasci</i> (L., 1767).	-	-	+	-	-	-
<b>Curculionidae</b>	<i>Bothynoderes</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Mordellidae</b>	<i>Mordella</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Laemophloeidae</b>	Laemophloeidae sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Cerambycidae</b>	<i>Cortodera</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<b>Formicidae</b>	<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)	+	+	+	+	-	+
	<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)	+	+	+	+	+	+
	<i>Cataglyphis savignyi</i> (Dufour, 1862)	-	+	-	-	-	-
	<i>Monomorium salomonis persiforum</i> (L.,1758)	+	+	+	-	-	-
	<i>Camponotus thoracicus</i> (Fabricius, 1804)	+	+	+	+	+	-
	<i>Camponotus albicans</i> (Roger, 1859)	+	-	+	-	-	-
	<i>Camponotus bombycinus</i> (Roger, 1859)	+	-	-	-	-	-
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i> (Mayr, 1855)	-	+	-	-	-	-
	<i>Lepisiota</i> sp.	+	-	+	-	-	-
	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	+	-	-	-	-	-
	<i>Tetramorium biskrense</i> (Forel, 1904)	-	-	-	-	-	+
	<i>Aphaenogaster</i> sp.	-	-	-	-	+	+
	<i>Plagiolepis pallelescens</i> (Forel, 1889)	-	-	-	-	+	-
	<b>Scoliidae</b>	<i>Campsomeres</i> sp.	-	+	-	-	-
Scoliidae sp.		-	-	-	-	+	-
<b>Apidae</b>	<i>Apis Mellifera</i> (L, 1758)	-	-	-	+	-	-
	<i>Eucera longicornis</i> (L, 1758)	-	-	+	-	-	-
	<i>Eucera</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<b>Halictidae</b>	<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	-	+	+	-	-	-
	<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<b>Vespidae</b>	<i>Celonites</i> sp.	-	+	-	-	-	-
	<i>Polistes</i> sp.	-	-	-	-	+	-
<b>Crabronidae</b>	<i>Crabro</i> sp.	-	-	+	-	-	-
<b>Bethylidae</b>	Bethylidae sp.	-	+	+	-	-	-
	<i>Epyris</i> sp.	+	-	-	-	-	-
<b>Ichneumenidae</b>	Ichneumenidae sp.	-	-	-	-	+	-
<b>Mutillidae</b>	<i>Myrmilla</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Hodotermitidae</b>	Hodotermitidae sp.	-	-	+	-	-	-
<b>Pteromalidae</b>	Pteromalidae sp.	-	-	+	-	-	-
	<i>Nasonia</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<b>Scelionidae</b>	<i>Scelio rugulosus</i>	-	-	+	-	+	+
<b>Braconidae</b>	<i>Aphidius</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<b>Diapriidae</b>	Diapriidae sp.	-	-	-	-	+	-
	<i>Blytas</i> sp.	-	-	-	+	-	-
	<i>Trichopria</i> sp.	-	-	-	-	+	-
<b>Noctuidae</b>	Noctuidae sp <sub>1</sub>	+	-	+	-	+	-
	Noctuidae sp <sub>2</sub>	+	-	+	+	+	+
<b>Gelechiidae</b>	<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917)	+	+	+	-	-	-
<b>Tineidae</b>	Tineidae sp.	-	-	-	+	-	-
<b>Scythrididae</b>	Scythrididae sp.	+	-	-	-	-	-
<b>Pyralidae</b>	Pyralidae sp.	+	-	+	-	-	-
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1893)	-	-	+	+	-	-
<b>Pieridae</b>	Pieridae sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Dictyopharidae</b>	<i>Dictyophara</i> sp.	-	-	-	+	-	-
<b>Lygaeidae</b>	<i>Spilostethus longulus</i> (Dallas & W.S., 1852)	+	-	-	-	-	-
	<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<b>Pyrrhocoridae</b>	<i>Pyrrhocoris apterus</i> (L., 1758)	+	-	-	-	-	-
<b>Rhyparochromidae</b>	<i>Aellopus atratus</i> (Goeze, 1778)	+	-	-	+	+	+
<b>Aphididae</b>	<i>Aphis</i> sp.	-	-	-	+	-	-
	Aphididae sp.	-	-	-	+	-	-
<b>Delphacidae</b>	Delphacidae sp.	-	-	-	+	+	-
<b>Cicadellidae</b>	Cicadellidae sp.	-	+	-	-	-	-
	<i>Deltocephalinae</i> sp.	-	+	-	-	-	-

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Familles	Espèces	Oued Biraz (2018)			Oued Abiod (2018)		
		P. J	P. R	P. B	P. J	P. R	P. R
<b>Cicadellidae</b>	<i>Deltocephalus</i> sp.	-	-	-	+	+	-
<b>Syrphidae</b>	<i>Eupeodes</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<b>Anthomyiidae</b>	Anthomyiidae sp.	-	-	-	-	-	-
	<i>Anthomyia pluvialis</i> (L.,1758)	-	+	-	-	-	-
	<i>Delia</i> sp.	+	-	+	-	-	-
<b>Drosophilidae</b>	Drosophilidae sp.	-	-	+	-	-	-
	<i>Zaprionus indianus</i> (Coquillett, 1902)	-	-	-	-	+	-
	<i>Zaprionus</i> sp.	+	-	-	-	+	-
<b>Muscidae</b>	<i>Musca domestica</i> (L, 1758)	-	-	-	+	+	-
	<i>Hydrotaea</i> sp.	+	+	+	+	+	+
	<i>Hydrotaea dentipes</i> (Fabricius, 1805)	-	-	+	+	-	+
	<i>Megaselia scalaris</i> (Loew, 1866)	-	+	-	-	-	-
	<i>Muscina stapulens</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	-	-	-	-	-	+
<b>Sarcophagidae</b>	<i>Sarcophaga</i> sp.	-	-	-	-	-	+
<b>Ephydriidae</b>	Ephydriidae sp.	-	-	+	-	-	-
<b>Phoridae</b>	Phoridae sp.	+	-	-	+	+	-
<b>Cloropidae</b>	Cloropidae sp.	-	-	-	+	+	+
<b>Tachinidae</b>	Tachinidae sp1.	-	-	-	-	-	+
	Tachinidae sp2.	-	-	+	-	-	-
	Tachinidae sp3.	-	-	+	-	-	-
<b>Calliphoridae</b>	<i>Chrysomya</i> sp.	-	-	+	-	-	-
	<i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1830)	-	-	-	-	+	-
<b>Hybotidae</b>	<i>Platypalpus</i> sp.	-	-	-	+	+	+
	<i>Stilpon</i> sp.	-	-	-	+	+	-
<b>Asilidae</b>	<i>Zosteria</i> sp.	-	-	-	-	-	+
	<i>Asilidae</i> sp.	-	+	-	-	-	-
<b>Mycetophilidae</b>	<i>Exechia</i> sp.	-	-	+	-	-	-
<b>Fanniidae</b>	<i>Fannia</i> sp.	-	-	-	+	+	-
<b>Tephritidae</b>	<i>Rhagoletis cingulata</i> (Loew, 1862)	+	+	+	-	-	-
<b>Ceratopogonidae</b>	Ceratopogonidae sp.	+	-	-	-	-	-
<b>Psychodidae</b>	<i>Psychoda phalaenoides</i> (L., 1758)	-	-	-	-	-	+
<b>Chironomidae</b>	Chironomidae sp.	-	-	-	+	+	+
	<i>Chironomus</i> sp.	-	-	-	+	+	+
<b>Scatopsidae</b>	<i>Scatopse</i> sp.	-	-	-	+	+	-

(+): Présence, (-): Absence

Nous avons choisi la méthode de piège colorés (jaunes, rouges et bleus) pour capturer le maximum des invertébrés dans les deux sites de nidification des deux Guêpiers (Oued Biraz et Oued Abiod) dans la région de Ziban. Nous avons obtenu 125 espèces d'invertébrés répartis en 2 classes, 11ordres et 68 familles (Tab. 6). Deux espèces d'insectes sont communes rencontrées par les trois couleurs des pièges-colorés citons *Monomorium salomonis persiformum* et *Musca domestica*.

Certaines espèces sont capturées que dans un seul type de piège coloré. Dans les pièges jaunes nous n'avons recensées que 61 espèces. Nous avons noté aussi la présence de 62 espèces capturées par les pièges bleus. Contrairement dans les pièges rouges, nous signalons la présence 72 espèces (Tab.6).

Les effectifs et le nombre des espèces tombées dans les pièges colorés sont affichés dans le tableau 7.

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

**Tableau 7.** Effectifs et nombre des espèces recensées dans les deux stations de Ziban en fonction des différentes classes par les pièges colorés.

Stations	Oued Biraz (2018)						Oued Abiod (2018)					
	Piège jaune		Piège rouge		Piège bleu		Piège jaune		Piège rouge		Piège bleu	
Catégories	Nbre ind.	Nbre esp.	Nbre ind.	Nbre esp.	Nbre ind.	Nbre esp.	Nbre ind.	Nbre esp.	Nbre ind.	Nbre esp.	Nbre ind.	Nbre esp.
Arachnides	1	1	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-
Insectes	494	37	287	40	250	39	135	31	75	34	70	27
<b>Total</b>	<b>495</b>	<b>38</b>	<b>290</b>	<b>43</b>	<b>252</b>	<b>41</b>	<b>135</b>	<b>29</b>	<b>75</b>	<b>33</b>	<b>70</b>	<b>27</b>

(-) : absent, **N. ind** : nombre d'individu, **N. esp** : nombre des espèces.

Selon les données enregistrées dans le tableau 7, nous remarquons que les pièges rouges sont les plus attractifs des invertébrés que celles des deux autres pièges jaunes et bleus. Le nombre des espèces capturés par les pièges rouges à Oued Biraz est 43 espèces (290 individus) par rapport à 33 espèces (75 individus) dans le site d'Oued Abiod. Les pièges bleus viennent en second position avec un nombre des espèces enregistrés de 41 espèces avec 252 individus dans la station Oued Biraz. Par contre dans le site d'Oued Abiod, nous avons noté que les pièges jaunes sont en second position après les pièges rouges avec un effectif de 29 espèces soit 135 individus.

### II.1.3. Résultats à travers les indices écologiques de composition

Parmi les indices écologiques de composition, nous avons utilisé la richesse totale (S), moyenne (S<sub>m</sub>) et l'abondance relative (AR%).

#### II.1.3.1- Richesse totale et moyenne

Le tableau 7 présente la richesse totale et moyenne de chaque méthode d'échantillonnage et dans chaque site d'étude.

**Tableau 8.** La richesse totale et moyenne dans les deux sites d'études par différentes méthodes d'échantillonnages.

Richesse	Pots Barber		Pièges jaunes		Pièges rouges		Pièges bleus	
	O. B	O. A	O. B	O. A	O. B	O. A	O. B	O. A
<b>S</b>	116	69	38	29	43	33	41	27
<b>S<sub>m</sub></b>	4,22	2,56	4,22	3,44	4,78	3,78	4,56	3

**O.B** : Oued Biraz, **O.A** : Oued Abiod, **S** : richesse totale, **S<sub>m</sub>** : Richesse moyenne.

D'après le tableau 8 et le figure 26 la richesse totale dans le site d'Oued Biraz est élevée par les deux méthodes de piégeages, avec une richesse 116 espèces par les pots Barber, 38 espèces par les pièges jaunes, 43 espèces par les pièges rouges et 41 espèces par les pièges bleus. La richesse moyenne dans le site d'Oued Biraz est varié entre S<sub>m</sub>= 4,22 - 4,78 espèces. La richesse moyenne est élevée avec 4,78 espèces qui sont attirés par les pièges rouges, suivi

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

par les pièges bleus avec 4,56 espèces et 4,22 espèces chacun enregistré pour les deux méthodes (pots Barber et pièges jaunes) (Fig.26).

Dans le site d'Oued Abiod la richesse totale des arthropodes par les pots Barber sont 69 espèces, 29 espèces par les pièges jaunes, 33 espèces par les pièges rouges et 27 espèces par les pièges bleus. Et leur richesse moyenne est entre  $2,56 < S_m < 3,78$  espèces dans les différentes méthodes d'échantillonnage. La valeur de richesse moyenne la plus élevée est enregistré pour les pièges rouges avec 3,78 espèces et faible pour les pots Barber avec 2,56 espèces. Les autres pièges sont faiblement enregistrés (Tab 8 et Fig. 26).

**II.1.3.2. - Abondances relatives (AR%) des invertébrés par les différentes méthodes d'échantillonnages**

**II.1.3.2.1.- Par la méthode de pots Barber**

Les valeurs de l'abondance relative des invertébrés en 2018 recensées dans les deux sites d'étude Oued Biraz et Oued Abiod sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 9.** Abondance relative des invertébrés capturés par la méthode de pot Barber dans les deux stations d'étude de Ziban en 2018.

Espèces	Oued Biraz		Oued Abiod	
	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%
<i>Rumena decollata</i>	-	-	37	12,63
<i>Sphincterochila candidissima</i>	-	-	1	0,34
<i>Porcellio scaber</i>	10	0,48	-	-
<i>Oniscus</i> sp.	14	0,67	-	-
<i>Buthus tunetanus</i>	2	0,10	-	-
<i>Androctonus amoreuxi</i>	1	0,05	-	-
<i>Galeodes</i> sp.	1	0,05	-	-
Gnaphosidae sp.	2	0,10	4	1,37
<i>Drassodes</i> sp.	-	-	4	1,37
<i>Phlegra</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Euophrys</i> sp.	3	0,14	-	-
Salticidae sp.	2	0,10	-	-
Lycosidae sp.	6	0,29	5	1,71
Phalangiidae sp.	3	0,14	1	0,34
<i>Dysdera</i> sp.	1	0,05	-	-
<i>Dysdera crocata</i>	1	0,05	-	-
<i>Chrysoperla carnea</i>	19	0,91	-	-
<i>Chrysoperla</i> sp.	23	1,11	-	-
<i>Gymnocnemia variegata</i> .	4	0,19	-	-
<i>Labidura riparia</i> .	25	1,20	-	-
<i>Forficula auricularia</i> .	10	0,48	-	-
<i>Anisolabis</i> sp.	4	0,19	-	-
<i>Harpalus rufipes</i> .	-	-	12	4,10
<i>Harpalus smaragdinus</i> .	4	0,19	-	-



CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

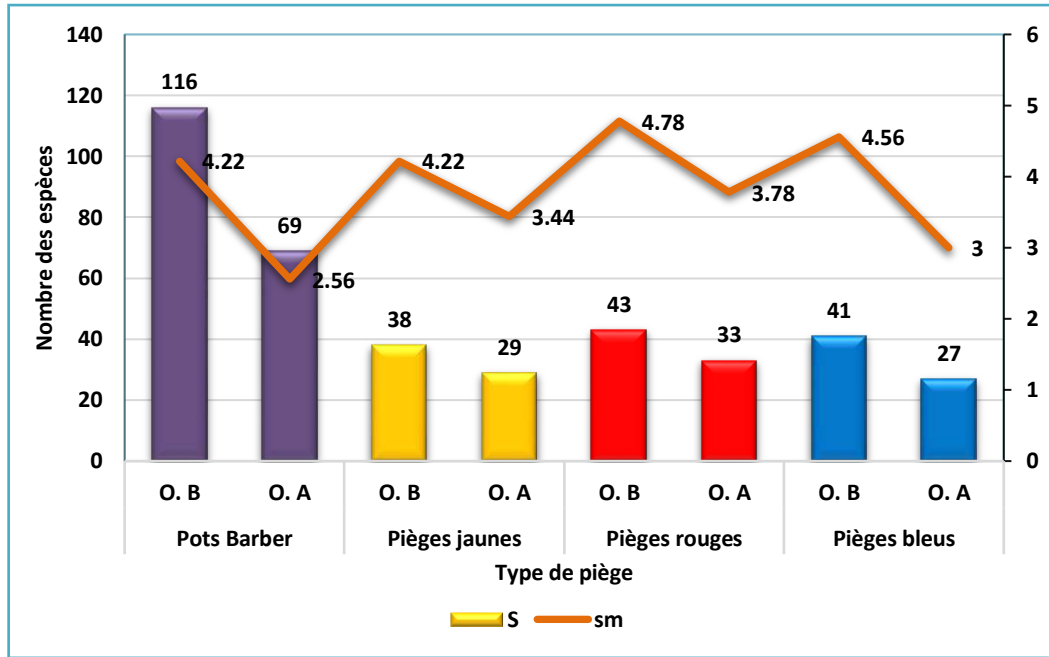


Figure 27. Richesse totale et moyenne dans les deux sites d'étude par différent méthode des piégeages.

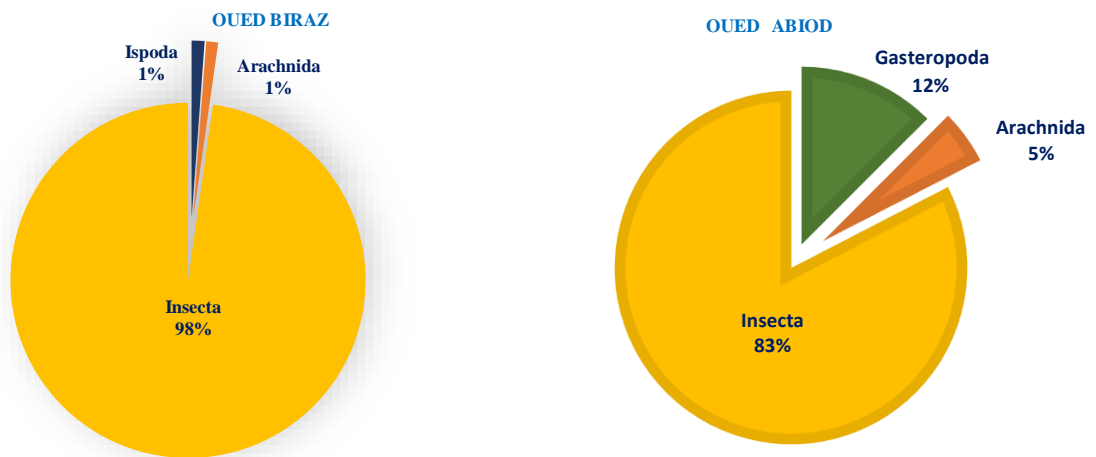


Figure 28. Abondance des classes des arthropodes capturés par les pots Barber dans les deux sites d'étude.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	Oued Biraz		Oued Abiod	
	ni	AR%	ni	AR%
<i>Sphodrus leucophthalmus.</i>	1	0,05	-	-
<i>Calathus sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Graphipterus serrator.</i>	9	0,43	-	-
<i>Microlestes sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Syntomus fascomaculatus.</i>	-	-	1	0,34
<i>Cicindela flexuosa.</i>	1	0,05	-	-
<i>Carabidae sp.</i>	1	0,05	-	-
<i>Erodium sp.</i>	31	1,49	-	-
<i>Adesmia metallica.</i>	25	1,20	-	-
<i>Prionothea coronata coronata.</i>	1	0,05	-	-
<i>Pimelia interstitialis.</i>	7	0,34	-	-
<i>Pimelia grandis.</i>	1	0,05	-	-
<i>Zophosis punctata.</i>	10	0,48	-	-
<i>Zophosis sp.</i>	3	0,14	-	-
<i>Mesostena angustata.</i>	6	0,29	-	-
<i>Gonocephalum rusticum</i>	2	0,10	-	-
<i>Gonocephalum sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Trachyderma hispida</i>	3	0,14	-	-
<i>Trachyderma sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Tentyria sp.</i>	3	0,14	-	-
<i>Blaps sp.</i>	1	0,05	1	0,34
<i>Rhyssemus germanus</i>	6	0,29	-	-
<i>Anoxia villosa</i>	4	0,19	-	-
<i>Aphodius sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Oxythyrea funesta</i>	71	3,42	-	-
<i>Oxythyrea sp.</i>	1	0,05	-	-
<i>Tropinota hirta</i>	2	0,10	-	-
<i>Baris sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Sitona sp.</i>	2	0,10	-	-
<i>Hister sp.</i>	1	0,05	-	-
<i>Aeletes sp.</i>	1	0,05	-	-
<i>Acmaeoderella adpersus</i>	6	0,29	-	-
<i>Julodis sp.</i>	3	0,14	-	-
<i>Julodis sp1.</i>	1	0,05	-	-
<i>Mycetophagidae sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Carpophilus zeaphilus</i>	1	0,05	-	-
<i>Carpophilus sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Nitidulidae sp1</i>	3	0,14	-	-
<i>Nitidulidae sp2</i>	2	0,10	-	-
<i>Diplostethus opacicollis</i>	1	0,05	-	-
<i>Pachnephorus sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Cryptocephalus sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Chrysomelidae sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Croscherichia sp.</i>	1	0,05	3	1,02
<i>Mylabris cincta</i>	2	0,10	-	-
<i>Staphylinidae sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Stricticollis transversalis</i>	10	0,48	1	0,34
<i>Cryptophagus sp.</i>	1	0,05	-	-
<i>Attagenus sp.</i>	2	0,10	-	-
<i>Coleoptera sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Cataglyphis bicolor</i>	437	21,02	7	2,39
<i>Cataglyphis savignyi</i>	53	2,55	-	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	48	2,31	8	2,73
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	10	3,41
<i>Camponotus sp.</i>	1	0,05	-	-

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	Oued Biraz		Oued Abiod	
	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%
<i>Temnothorax</i> sp.	-	-	2	0,68
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	31	1,49	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	10	3,41
<i>Tetramorium biskrense</i>	-	-	1	0,34
<i>Tapinoma</i> sp.	-	-	22	7,51
<i>Monomorium salomonis persiform</i>	900	43,29	78	26,62
<i>Messor aegyptiacus</i>	-	-	1	0,34
<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	-	-	11	3,75
<i>Messor barbarus</i>	-	-	1	0,34
<i>Polistes gallicus</i>	-	-	1	0,34
<i>Polistes</i> sp.	1	0,05	-	-
<i>Xylocopa pubescens</i>	-	-	1	0,34
<i>Apis mellifera</i>	6	0,29	-	-
<i>Gonatopus</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Teleas</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Campopleginae</i> sp.	3	0,14	-	-
<i>Pompilidae</i> sp <sub>1</sub> .	1	0,05	-	-
<i>Pompilidae</i> sp <sub>2</sub> .	2	0,10	-	-
<i>Scoliidae</i> sp.	1	0,05	-	-
<i>Campsomeris</i> sp.	3	0,14	-	-
<i>Scoliidae</i> sp.	8	0,38	-	-
<i>Autographa</i> sp.	-	-	2	0,68
<i>Noctuidae</i> sp <sub>1</sub>	2	0,10	2	0,68
<i>Noctuidae</i> sp <sub>2</sub>	-	-	1	0,34
<i>Tuniidae</i> sp.	22	1,06	-	-
<i>Tuta absoluta</i>	3	0,14	-	-
<i>Tineidae</i> sp.	7	0,34	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	1	0,05	-	-
<i>Pieris brassicae</i>	-	-	3	1,02
<i>Tetrix tenuicornis</i>	-	-	1	0,34
<i>Trigonidium</i> sp.	8	0,38	-	-
<i>Gryllus</i> sp.	3	0,14	7	2,39
<i>Gryllidae</i> sp.	1	0,05	-	-
<i>Blatta orientalis</i>	9	0,43	3	1,02
<i>Anthomyiidae</i> sp.	24	1,15	-	-
<i>Anthomyiidae</i> sp <sub>1</sub>	2	0,10	-	-
<i>Delia</i> sp.	5	0,24	1	0,34
<i>Chironomidae</i> sp.	1	0,05	1	0,34
<i>Ceratopogonidae</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Megaselia scalaris</i>	-	-	1	0,34
<i>Megaselia</i> sp.	-	-	7	2,39
<i>Phora</i> sp.	5	0,24	-	-
<i>Calliphora vicina</i>	2	0,10	-	-
<i>Chrysomya albiceps</i>	1	0,05	-	-
<i>Lucilia</i> sp.	5	0,24	-	-
<i>Calliphora</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Calliphora</i> sp <sub>1</sub> .	22	1,06	2	0,68
<i>Muscidae</i> sp.	20	0,96	1	0,34
<i>Musca domestica</i>	2	0,10	2	0,68
<i>Hydrotaea</i> sp.	-	-	1	0,34
<i>Ephydridae</i> sp.	9	0,43	-	-
<i>Drosophila suzukii</i>	1	0,05	-	-
<i>Zaprionus indianus</i>	8	0,38	-	-
<i>Drosophilidae</i> sp.	4	0,19	-	-
<i>Chloropidae</i> sp.	6	0,29	-	-

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Espèces	Oued Biraz		Oued Abiod	
	ni	AR%	ni	AR%
<b>Milichiidae sp.</b>	3	0,14	-	-
<b>Tachinidae sp<sub>1</sub></b>	1	0,05	-	-
<i>Parasarcophaga sp.</i>	2	0,10	-	-
<i>Sarcophaga sp<sub>1</sub>.</i>	4	0,19	-	-
<i>Sarcophaga sp<sub>2</sub>.</i>	2	0,10	-	-
<i>Sarcophaga sp<sub>3</sub>.</i>	1	0,05	-	-
<i>Antiphrisson trifarius</i>	1	0,05	-	-
<i>Physocephala vittata</i>	1	0,05	-	-
<i>Fannia sp.</i>	15	0,72	-	-
<i>Rhagoletis cingulata</i>	2	0,10	-	-
<b>Diptera sp.</b>	-	-	1	0,34
<i>Nysius graminicola</i>	1	0,05	-	-
<i>Scolopostethus affinis</i>	2	0,10	-	-
<i>Nysius senecionis</i>	1	0,05	-	-
<i>Nysius sp.</i>	-	-	1	0,34
<i>Megalonotus sp.</i>	-	-	1	0,34
<b>Lygaeidae sp.</b>	-	-	2	0,68
<i>Dictyophara sp.</i>	1	0,05	-	-
<b>Caliscelidae sp.</b>	-	-	1	0,34
<i>Anoplocnemis nigricornis</i>	8	0,38	1	0,34
<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>	1	0,05	-	-
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1	0,05	-	-
<b>Aphididae sp.</b>	-	-	5	1,71
<i>Geotomus punctulatus</i>	1	0,05	-	-
<i>Eurygaster sp.</i>	-	-	1	0,34

(-) : absent.

La classe des Insectes présente le taux le plus abondant dans les deux sites d'études. AR% = 97,79% pour Oued Biraz et AR% = 81,91% pour Oued Abiod. Suivi par la classe des Gastéropodes à Oued Abiod avec un taux égale 12,97%. Contrairement à Oued Biraz la classe des Crustacés vient en second position avec un taux 1,15%. En troisième position vient la classe des Arachnides pour les deux sites avec un taux 1,06% (Oued Biraz) et 5,12% (Oued Abiod) (Fig. 27).

L'ordre des Hyménoptères est l'ordre le plus dominant dans les deux sites d'études, à Oued Biraz avec un taux AR% = 71,53% et à Oued Abiod AR% = 52,88%. L'ordre des Stylommatophores est classé en second position dans Oued Abiod avec un taux égale à 12,97%. Cette dernière est absente dans le site d'oued Biraz. L'ordre des Coléoptères est classé en deuxième position à Oued Biraz (AR % = 11,09%) et en troisième position à Oued Abiod (AR% = 10,56%). L'abondance des autres ordres est inférieure à 10% (Fig.27).

D'après le tableau 9, nous avons remarqué que la famille des Formicidés est la plus dominante dans le site d'Oued Biraz avec un taux AR%= 70,71%. L'espèce *Monomorium salomonis persiformum* est la plus fréquente avec 43,29% suivi par l'espèce *Cataglyphis bicolor* avec 21,02%. La famille des Tenebrionidae (AR % = 4,47%) représentés par 12 espèces, citons l'espèce *Erodius sp.* est mieux représenté dans cette famille avec 1,49%.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Dans ce site nous avons trouvé des insectes d'intérêts agronomiques comme *Oxythyrea funesta* qui appartient à la famille des Cetoniidae qui représente un taux de 3,42%, *Tuta absoluta* de la famille des Gelechiidae avec un taux AR% = 1,06% et *Ectomyeloies ceratonea* qui appartient à la famille de Pyralidae avec un taux AR% = 0,34%.

A Oued Abiod 11 espèces des fourmis sont identifiées, dont les fourmis sont les dominant un taux de 49,15% dans ce site. L'espèce *Monomorium salomonis persiformum* aussi domine avec AR % = 26,62%, *Camponotus barbaricus* et *Pheidole pallidula* avec 3,41% de chacune et *Tapinoma* sp. avec 7,51%. L'espèce *Rumena decollata* de la famille des Achatinidae est la plus abondante dans ce site avec un taux 12,63%. Dans la famille des Carabidae est représenté par 4 espèces (AR%=5,12%) dont l'espèce *Harpalus rufipes* sont majoritaire dans cette famille avec un pourcentage égale à 4,10% (Tab.9, Fig. 28).

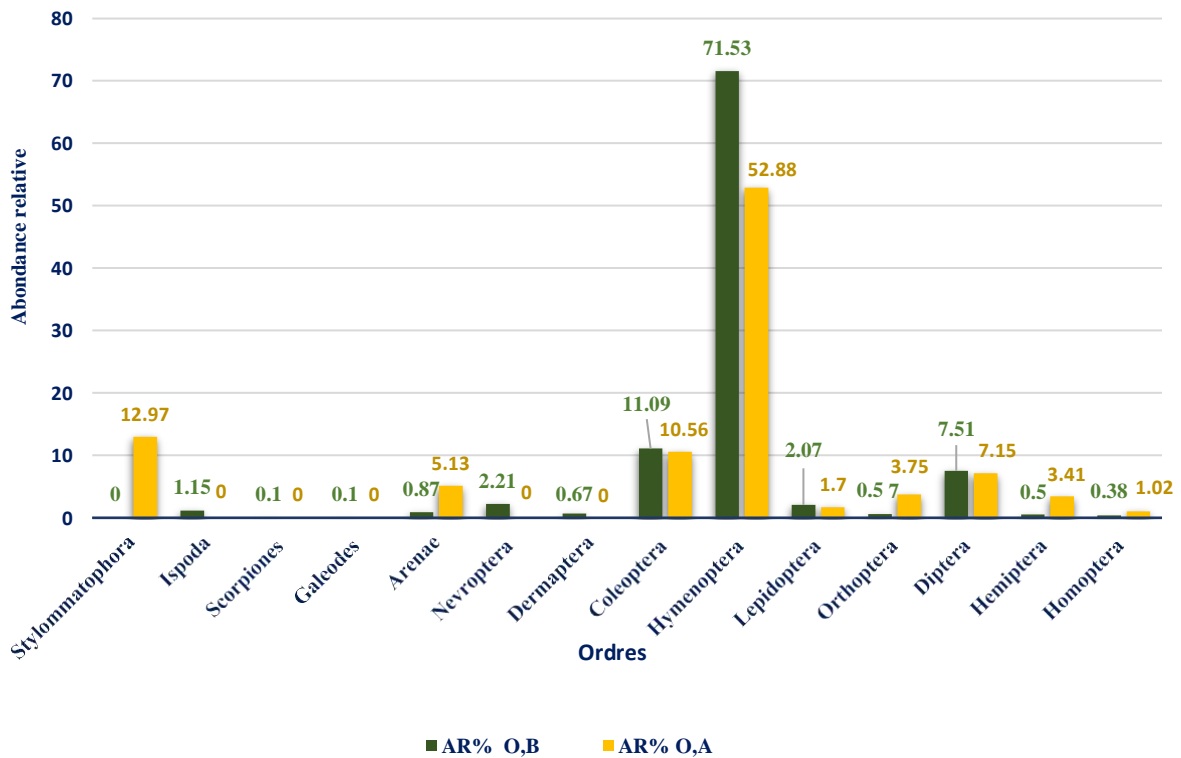


Figure 29. Abondance relative des ordres dans les deux sites d'études par la méthode des pots Barber.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

II.1.3.2.2. - Par la méthode des pièges colorés

Les valeurs d'abondance relative des invertébrés recensés dans les différents pièges colorés (jaunes, rouges et bleus) sont regroupées dans le tableau 10.

**Tableau 10.** Abondance relative des invertébrés capturés par la méthode des pièges colorés dans la station de Ziban en 2018.

Espèces	Oued Biraz			Oued Abiod		
	AR% (P. J)	AR% (P. R)	AR% (P. B)	AR% (P. J)	AR% (P. R)	AR% (P. B)
<i>Lycosidae sp.</i>	0,20	0,34	0,40	-	-	-
<i>Phalangidae sp.</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Salticidae sp.</i>	-	0,34	0,40	-	-	-
<i>Forficula auricularia</i>	-	2,41	-	-	-	-
<i>Gryllus sp.</i>	-	-	-	-	2,7	1,43
<i>Acrididae sp.</i>	-	-	-	0,74	1,3	-
<i>Erodium sp.</i>	-	2,07	-	-	-	-
<i>Adesmia metallica</i>	-	1,38	0,40	-	-	-
<i>Prionothea coronata coronata</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Pimelia interstitialis</i>	-	1,03	1,59	-	-	-
<i>Pimelia grandis</i>	-	-	0,40	-	-	-
<i>Mesostena angustata</i>	0,61	1,03	1,19	-	-	-
<i>Trachyderma hispida</i>	1,21	0,69	4,37	-	-	-
<i>Zophosis sp.</i>	1,21	1,72	0,40	-	-	-
<i>Alphitobius sp.</i>	0,20	-	-	-	-	-
<i>Blaps sp.</i>	-	-	-	-	-	1,43
<i>Rhyssenus germanus</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Anoxia villosa</i>	-	0,69	-	-	-	-
<i>Graphipterus serrator</i>	0,61	-	-	-	-	-
<i>Harpalus rufipes</i>	-	-	-	9,63	12	4,29
<i>Mylabris cincta</i>	0,61	-	0,40	-	-	-
<i>Crocherichia sp.</i>	0,20	0,69	-	-	-	-
<i>Hycleus duodecimpunctatus</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Hippodamia variegata</i>	0,20	-	-	-	-	2,86
<i>Stricticollis transversalis</i>	-	0,34	0,79	-	-	-
<i>Acmaeoderella adspersula</i>	0,20	-	-	-	-	-
<i>Julodis sp1</i>	0,20	-	-	-	-	-
<i>Carpophilus marginellus</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Carpophilus sp.</i>	-	-	-	-	1,3 3	-
<i>Megapenthes sp.</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Hemisaprinus sp.</i>	0,61	0,34	0,40	-	-	-
<i>Atheta sp.</i>	-	-	-	0,74	5,3	-
<i>Tachyporus sp.</i>	-	-	-	0,74	-	-
<i>Anthrenus verbasci</i>	-	-	0,40	-	-	-
<i>Bothynoderes sp.</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Mordella sp.</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Laemophloeidae sp.</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Cortodera sp.</i>	0,20	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	40,6 1	51,03	53,17	0,74	-	4,29
<i>Cataglyphis bombycina</i>	32,3 2	7,24	3,57	29,6 3	1,3	5,71
<i>Cataglyphis savignyi</i>	-	0,34	-	-	-	-
<i>Monomorium salomonis persiforum</i>	2,83	5,17	5,16	-	-	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	0,81	3,10	3,57	2,22	2,7	-

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	Oued Biraz			Oued Abiod		
	AR% (P.J)	AR% (P.R)	AR% (P.B)	AR% (P.J)	AR% (P.R)	AR% (P.B)
<i>Camponotus albicans</i>	0,61	-	0,79	-	-	-
<i>Camponotus bombycinus</i>	0,81	-	-	-	-	-
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	-	2,76	-	-	-	-
<i>Lepisiota</i> sp.	0,20	-	3,57	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	0,20	-	-	-	-	-
<i>Tetramorium biskrense</i>	-	-	-	-	-	1,43
<i>Aphaenogaster</i> sp.	-	-	-	-	1,3	1,43
<i>Plagiolepis pallescens</i>	-	-	-	-	2,7	-
<i>Campsomeris</i> sp.	-	0,34	-	-	-	1,43
Scoliidae sp.	-	-	-	-	1,3	-
<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	1,5	-	-
<i>Eucera longicornis</i>	-	-	0,40	-	-	-
<i>Eucera</i> sp.	0,20	-	-	-	-	-
<i>Halictus quadricinctus</i>	-	0,34	0,40	-	-	-
<i>Lasioglossum</i> sp.	-	-	-	-	-	2,86
<i>Celonites</i> sp.	-	0,34	-	-	-	-
<i>Polistes</i> sp.	-	-	-	-	1,3	-
<i>Crabro</i> sp.	-	-	0,40	-	-	-
Bethylidae sp.	-	0,34	0,40	-	-	-
<i>Epyris</i> sp.	0,20	-	-	-	-	-
Ichneumenidae sp.	-	-	-	-	1,3	-
<i>Myrmilla</i> sp.	-	0,69	-	-	-	-
Hodotermitidae sp.	-	-	0,40	-	-	-
Pteromalidae sp.	-	-	0,40	-	-	-
<i>Nasonia</i> sp.	-	-	-	1,5	-	-
<i>Scelio rugulosus</i>	-	-	0,40	-	1,3	1,43
<i>Aphidius</i> sp.	-	-	-	-	-	4,29
Diapriidae sp.	-	-	-	-	1,3	-
<i>Blytas</i> sp.	-	-	-	0,7	-	-
<i>Trichopria</i> sp.	-	-	-	-	1,3	-
Noctuidae sp.1	0,81	-	1,98	-	1,3	-
Noctuidae sp.2	0,81	-	0,79	1,5	1,3	2,86
<i>Tuta absoluta</i>	2,83	0,69	2,78	-	-	-
Tineidae sp.	-	-	-	2,2	-	-
Scythrididae sp.	0,20	-	-	-	-	-
Pyralidae sp.	0,61	-	0,40	-	-	-
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	-	1,19	2,2	-	-
Pieridae sp.	-	0,34	-	-	-	-
<i>Dictyophara patruelis</i>	-	-	-	1,5	-	-
<i>Spilostethus longulus</i>	1,41	-	-	-	-	-
<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	-	-	1,43
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	0,61	-	-	-	-	-
<i>Aellopus atratus</i>	0,61	-	-	2,2 2	1,3 3	1,43
<i>Aphis</i> sp.	-	-	-	2,2	-	-
Aphididae sp.	-	-	-	0,7	-	-
Delphacidae sp.	-	-	-	1,4 8	1,3 3	-
Cicadellidae sp.	-	0,34	-	-	-	-
Deltocephalinae sp.	-	0,34	-	-	-	-
<i>Deltocephalus</i> sp.	-	-	-	3,7	5,3	-
<i>Eupeodes</i> sp.	-	-	-	-	-	4,29
Anthomyiidae sp.	-	-	-	-	-	-
<i>Anthomyia pluvialis</i>	-	0,34	-	-	-	-

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Espèces	Oued Biraz			Oued Abiod		
	AR% (P. J)	AR% (P. R)	AR% (P. B)	AR% (P. J)	AR% (P. R)	AR% (P. B)
<i>Delia</i> sp.	0,20	-	0,40	-	-	-
<b>Drosophilidae</b> sp.	-	-	0,40	-	-	-
<i>Zaprionus indianus</i>	-	-	-	-	1,33	-
<i>Zaprionus</i> sp.	0,40	-	-	-	4,00	-
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	2,96	1,33	-
<i>Hydrotaea</i> sp.	3,64	6,90	2,38	2,22	4,00	<b>12,86</b>
<i>Hydrotaea dentipes</i>	-	-	1,59	3,70	-	<b>4,29</b>
<i>Megaselia scalaris</i>	-	1,38	-	-	-	-
<i>Muscina stapulens</i>	-	-	-	-	-	<b>2,86</b>
<i>Sarcophaga</i> sp.	-	-	-	-	-	<b>8,57</b>
<b>Ephydridae</b> sp.	-	-	0,79	-	-	-
<b>Phoridae</b> sp.	0,40	-	-	0,74	1,33	-
<b>Cloropidae</b> sp.	-	-	-	0,74	1,33	<b>2,86</b>
<b>Tachinidae</b> sp <sub>1</sub> .	-	-	-	-	-	<b>1,43</b>
<b>Tachinidae</b> sp <sub>2</sub> .	-	-	0,40	-	-	-
<b>Tachinidae</b> sp <sub>3</sub> .	-	-	0,40	-	-	-
<i>Chrysomya</i> sp.	-	-	0,40	-	-	-
<i>Calliphora vicina</i>	-	-	-	-	1,33	-
<i>Platypalpus</i> sp.	-	-	-	0,74	5,33	<b>1,43</b>
<i>Stilpon</i> sp.	-	-	-	2,22	1,33	-
<i>Zosteria</i> sp.	-	-	-	-	-	<b>1,43</b>
<i>Asilidae</i> sp.	-	0,34	-	-	-	-
<i>Exechia</i> sp.	-	-	0,40	-	-	-
<i>Fannia</i> sp.	-	-	-	2,22	2,67	-
<i>Rhagoletis cingulata</i>	0,40	1,03	0,79	-	-	-
<b>Ceratoplogonidae</b> sp.	0,2	-	-	-	-	-
<i>Psychoda phalaenoides</i>	-	-	-	-	-	<b>1,43</b>
<b>Chironomidae</b> sp.	-	-	-	0,7	1,3	<b>1,4</b>
<i>Chironomus</i> sp.	-	-	-	5,93	18,67	<b>18,6</b>
<i>Scatopse</i> sp.	-	-	-	<b>10,4</b>	<b>5,3</b>	-

(-) : absent.

Dans les deux sites d'étude nous avons remarqués que la majorité des arthropodes capturés appartient à la classe des insectes dans les trois pièges colorés. La classe des arachnides est faiblement représentée (Fig.29).

Nous avons constaté dans le site d'oued Biraz que les Hyménoptères sont attirés par les trois couleurs des pièges (jaunes, rouges et bleus) mais cet ordre préféré la couleur jaune avec un pourcentage égale à 78,8 %. Les pièges rouges sont attirés les Coléoptères avec un taux égale à 12,7%. Par contre l'ordre des Lépidoptères est attiré par les pièges bleus. Concernant les derniers deux ordres des Homoptères et des Hémiptères ont les retrouvent souvent dans les piégés jaunes avec un taux de 2,02% et 0,61% respectivement (Fig.30).

A oued Abiod, les ordres Homoptères, Hémiptères, Lépidoptères et Hyménoptères sont attirés par les pièges jaunes avec des abondances égale à 4,44% ; 7,4% ; 5,92% et 36,29% respectivement. Par contre l'ordre des Orthoptères est capturé dans les pièges rouges avec un



## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

taux de 4%. Concernant les Coléoptères qui sont attirés beaucoup plus des pièges rouges. Les pièges bleus capturent l'ordre des Diptères avec un pourcentage égale 61,45% (Fig.31).

La famille des Formicidés est abondante dans les pièges rouges dans le site d'oued Abiod (AR%=34,62%). Dont les 6 espèces de Formicidés sont collectées. L'espèce *Monomorium salomonis persiforum* est la plus attirante avec un taux de 29,69%. La famille des Carabidae représente un taux assez dominant dans les pièges rouges (AR% = 12%) dont l'espèce *Harpalus rufipes* est la seule espèce citée dans cette famille.

Par contre dans le site d'Oued Biraz, nous notons la dominance aussi de la famille des Formicidé par les pièges jaunes avec un taux égal à 78,4%. L'espèce *Cataglyphis bicolor* est enregistré le taux le plus élevé AR% = 51,03% ; l'espèce *Monomorium salomonis persiforum* avec une abondance AR% = 32,32%. La famille des Tenebrionidae représente un pourcentage de 5,66% dont lequel l'espèce *Erodius* sp est majoritaire dans cette famille avec un taux égale à 1,82% et l'espèce *Harpalus rufipes* (Carabidae) avec un taux de 9,63%. Les autres espèces sont faiblement représentés (Tab.10).

Les pièges bleus sont attirés par l'espèce *Cataglyphis bicolor* dans Oued Biraz avec un taux de 53,17% suivi par l'espèce *C. savignyii* avec un taux 5,16%. L'abondance de l'espèce ténébrionidé *Trachyderma hispida* est de 4,37%. Par ailleurs dans le site d'Oued Abiod, les deux familles de Formicidé (AR% = 12,86%) et Muscidé (AR% = 20,01%) sont abondantes. L'espèce *Musca domestica* est dominante dans ce site avec un pourcentage AR% = 12,86%, suivi par l'espèce *Muscina stabulens* avec un taux de 8,57% (Tab.10).

### II.1.4.- Résultats à travers les indices écologiques de structure

Les résultats exprimés par les indices écologiques de structures sont diversité de Shannon, l'indice de Piélou, l'indice de Simpson et Hill.

#### II.1.4.1.- Indices écologiques de diversité Shannon et indice de Piélou

Les valeurs des diversités de Shannon (H') et l'équitabilité de Piélou (J') dans chaque site d'études et par les différentes méthodes d'échantillonnages durant l'année 2018 sont regroupés dans le tableau 11.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

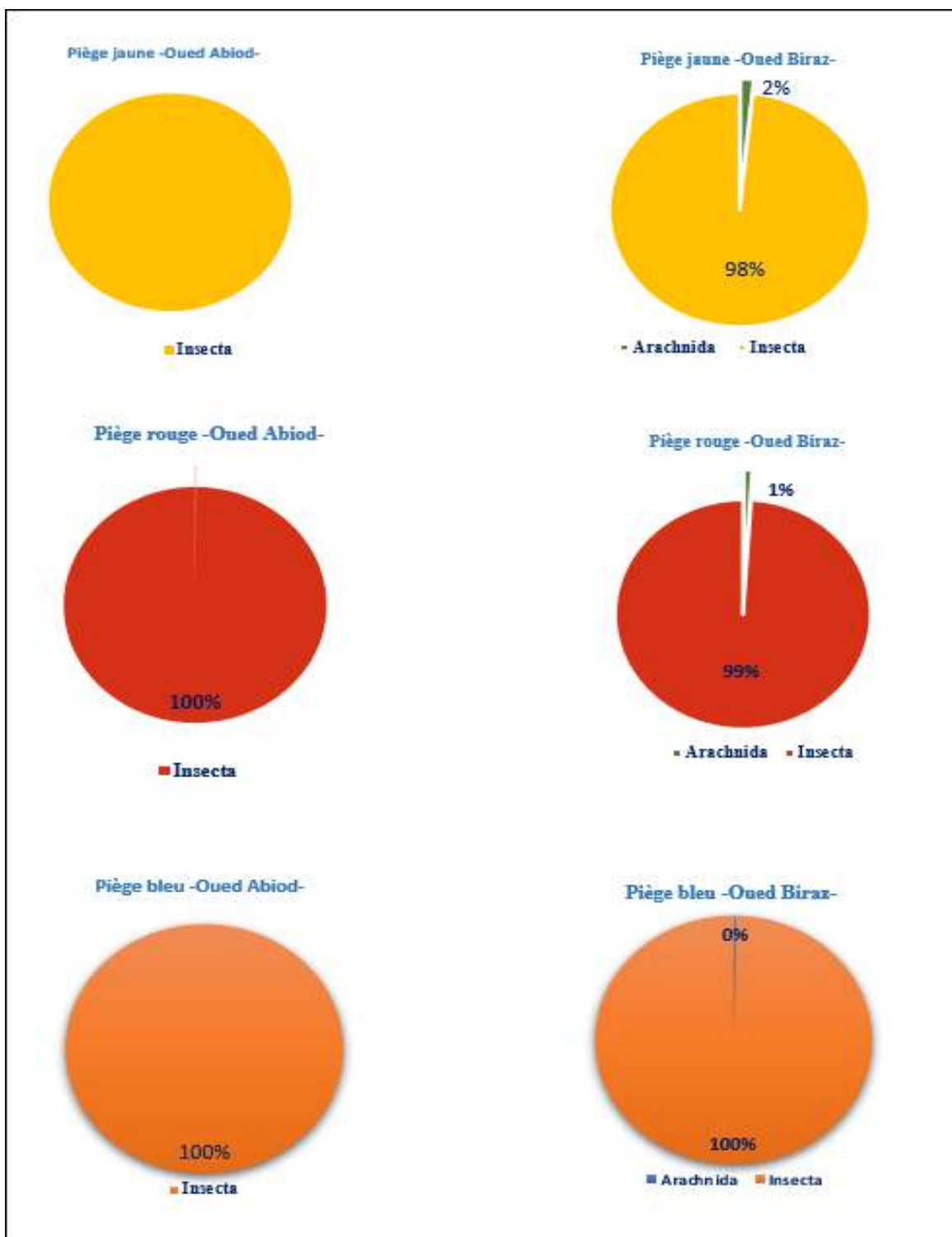


Figure 30. Abondance des classes des arthropodes capturés par les pièges colorés dans les deux sites d'étude.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

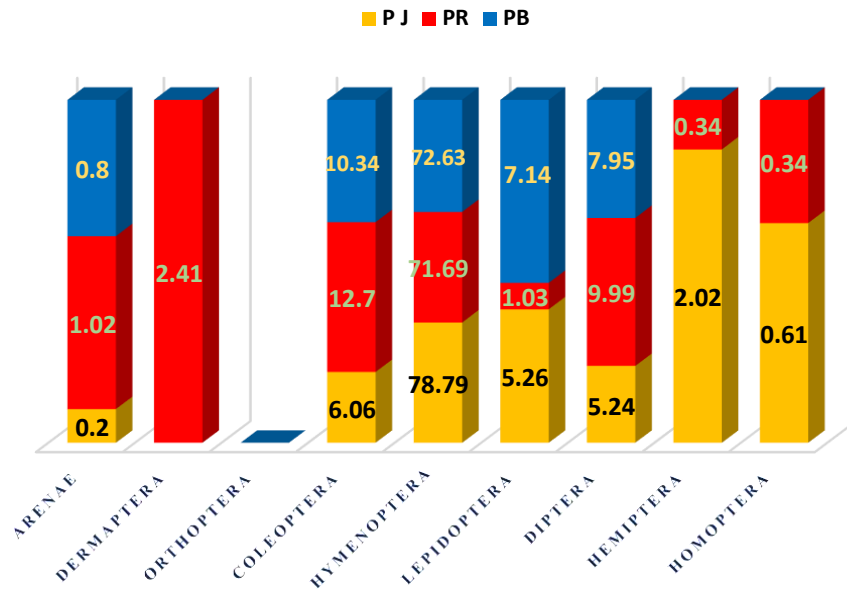


Figure 31. Abondance relative des ordres des arthropodes dans oued Biraz par la les pièges colorés.

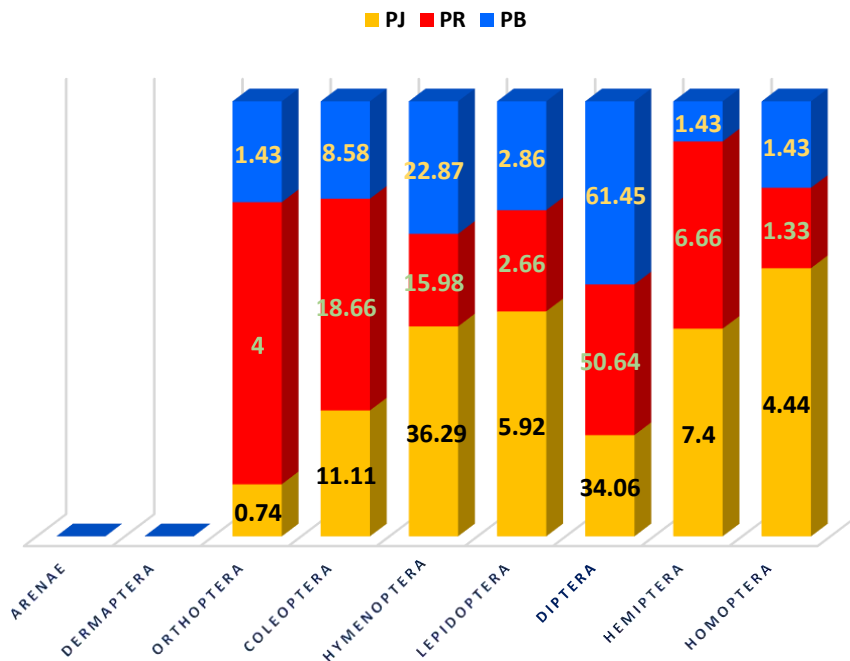


Figure 32. Abondance relative des ordres des arthropodes dans oued Abiod par les pièges colorés.

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

**Tableau 11.** Valeurs des indices écologiques des diversités Shannon et équitabilité de Piélou.

Indices écologiques	Oued Biraz				Oued Abiod			
	P. Br	P. J	P. R	P. B	P. Br	P. J	P. R	P. B
N	2080	495	290	252	293	135	75	70
S	114	38	43	41	69	31	34	27
H' (bits)	2,47	1,66	1,80	1,80	3,13	2,07	2,24	2,15
H <sub>max</sub> (bits)	4,74	3,64	3,76	3,71	4,23	3,43	3,52	3,30
J'	<b>0,52</b>	<b>0,46</b>	<b>0,48</b>	<b>0,48</b>	<b>0,74</b>	<b>0,60</b>	<b>0,64</b>	<b>0,65</b>

P. Br : Pot Barber, P.J : piège jaune, P.R : piège rouge, P.B : piège bleu

La valeur de diversité de Shannon varie d'une zone d'étude à l'autre et d'une méthode d'échantillonnage à l'autre. Elles sont comprises entre 2,74 bits pour la zone d'Oued Biraz et 3,13 bits à Oued Abiod pour la méthode de pots Barber. Pour les pièges jaunes, les valeurs de H' varient entre 1,66 bits à Oued Biraz et 2,07 bits à Oued Abiod. La diversité H' par les pièges rouges dans la zone d'Oued Abiod est H'= 2,24 bits et 1,80 bits pour le site d'oued Biraz. Les valeurs des pièges bleus sont comprises entre 1,80 bits (Oued Biraz) et 2,15 bits (Oued Abiod).

Les valeurs de l'équitabilité de Piélou (J') dans la zone d'Oued Biraz sont environ 0,5 pour chaque méthode d'échantillonnage et dans le site d'Oued Abiod, les valeurs de (J') sont de 0,74 enregistrés pour les pots Barber et 0,60 pour les pièges colorés (Tab.11).

**II.1.4.2.- Autre indice de diversité (Simpson et Hill)**

Le tableau 12 présente les valeurs des indices de diversités Simpson (D) et Hill. Plus la valeur de Simpson est proche de 1, plus le peuplement est homogène puisque l'indice de Simpson donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. La valeur de Simpson dans le site d'Oued Abiod par la méthode de pots Barber est proche de 1 (D = 0,90). Suivi par la valeur d'indice de Simpson D=0,76 dans le site d'Oued Biraz par la même méthode d'échantillonnage. Et dans les deux types de pièges colorés (rouges et bleus), la valeur de l'indice de Simpson est 0,73 de chacune méthode de piégeage et pour les pièges jaunes, la valeur de Simpson est 0,72. Dans le site d'Oued Biraz, la valeur d'indice de Simpson est le même dans les trois types de pièges (rouges, jaunes et bleus) est 0,68 (Tab.12).

**Tableau 12.** Valeurs des autres indices des diversités Simpson et Hill dans les deux sites d'études par différentes méthodes des captures.

Indices écologiques	Oued Biraz				Oued Abiod			
	P. Br	P. J	P. R	P. B	P. Br	P. J	P. R	P. B
N	2080	495	290	252	293	135	75	70
H' (bits)	2,47	1,66	1,80	1,80	3,13	2,07	2,24	2,15
D	0,76	0,68	0,68	0,68	0,90	0,72	0,73	0,73
Hill	<b>0,36</b>	<b>0,60</b>	<b>0,52</b>	<b>0,51</b>	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>	<b>0,40</b>	<b>0,43</b>

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Concernant l'indice d'Hill, il est 0,36 à Oued Biraz et 0,43 à Oued Abiod pour les pots Barber. Les valeurs d'indice d'Hill de pièges jaunes sont 0,6 à Oued Biraz et 0,42 à Oued Abiod. Pour les pièges rouges les valeurs d'Hill sont Hill= 0,52 à Oued Biraz et Hill= 0,40 à Oued Abiod. Et dans Oued Biraz la valeur d'Hill est atteinte 0,51 par les pièges bleus et 0,43 à Oued Abiod (Tab.12).

### II.2.- Résultats sur le régime trophique de Meropidae

Les espèces proies identifiées sont exploités par les indices écologiques de structures, de composition et par l'analyse statistique AFC.

#### II.2.1.- Mensuration des pelotes de rejection

Nous avons collecté des pelotes sous les perchoirs ou sous les nids de Guêpiers. Les perchoirs sont généralement des arbres de *Tamarix* sp. et *Casuarina* sp, ainsi que des arbres morts. Les poteaux électriques sont également des perchoirs pour de nombreux oiseaux, en particulier ceux qui sont situés dans les zones agricoles. Sous le perchoir, il y a une quantité importante des pelotes. Les pelotes se trouvent soit en amas, soit isolées, de formes complètes ou fragmentées. Nous avons collecté 214 pelotes de Guêpiers d'Europe réparties sur 4 stations à raison de 112 pour la station de M'Chounech (2015-2018), 49 de Djamoura (2016-2017), 28 El-Outaya (2018) et 25 à El-Kantara (2017) parmi eux seulement 22 pelotes intacts (16 pour M'Chounech et 6 pour Djamoura). Concernant le Guêpier de Perse 120 pelotes ont été collecté dans une seule station (Ain naga) en 2017 et 2018, dont seulement 8 pelotes sont intactes. Les résultats des mensurations des pelotes de rejections des deux Guêpiers sont mentionnés dans le tableau 13.

**Tableau 13.** Mensuration des pelotes de rejection des Meropidae ramassée dans les différentes stations d'études entre (2015-2018).

Espèces	<i>Merops apiaster</i>			<i>Merops persicus</i>			
	Paramètres (mm)	Max	Min	Moy	Max	Min	Moy
M'Chounech (16 pelotes)	Longueurs	33	16	20,19± 5,74	-	-	-
	Grands diamètres	11	6	9,81±2,43	-	-	-
Djamoura (6 pelotes)	Longueurs	25	12	21,67± 3,06	-	-	-
	Grands diamètres	19	12	10,33± 2,08	-	-	-
Ain Naga (8 pelotes)	Longueurs	-	-	-	25	15	18,8 ± 3,65
	Grands diamètres	-	-	-	14	10	12±1,33

Max : Valeur maximal en mm ; Min : Valeur minimal en mm ; Moy : Valeur moyenne en mm.

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Nous avons constaté que la longueur des 16 pelotes de *Merops apiaster* à M'chounech est comprise entre 33 et 16 mm de valeur moyenne ( $20,19 \pm 5,74$  mm), tandis que le grand diamètre est compris entre 11 et 6 mm de moyenne ( $9,81 \pm 2,43$  mm). A Djamoura, la longueur des pelotes varie entre 25 et 12 mm ( $21,67 \pm 3,06$  mm), tandis que leur diamètre est entre 19 et 12 mm ( $10,33 \pm 2,08$  mm) (Tab.13).

La majorité des pelotes de rejection de *Merops persicus* sont ramassés sous *Tamarix* sp. dispersé dans la vallée d'oued Biraz (Ain naga). La longueur de leur pelote est entre 15 à 25 mm ( $18,8 \pm 3,65$  mm), alors que leur diamètre est de 10 à 14 mm ( $12 \pm 1,33$  mm) (Tab.13).

**II.2.2. - Inventaire des arthropodes dans les menus trophiques des deux espèces de Meropidae**

La liste des taxons proies consommées par les deux espèces de Guêpiers (d'Europe et de Perse) dans les oasis de Ziban sont regroupés dans le tableau 14.

**Tableau 14.** Liste des taxons-proies consommées par les deux espèces de Meropidae dans la région de Ziban entre (2015-2018).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	<i>Merops apiaster</i>				<i>M. persicus</i>
				M'Ch	Dja	Kant	OTY	Ain naga
Crustacea	Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidium</i> sp.	+	+	-	-	-
	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus</i> sp.	-	-	+	-	-
Arachnida	Solifugae	Galeodidae	Scorpiones sp.	-	-	-	-	+
			<i>Galeodes</i> sp.	-	-	-	+	+
			Solifugae sp.	+	+	-	-	-
	Aranae	Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	+	+	-	-	-
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp.	-	-	-	-	+
Insecta	Odonatoptera	Libellulidae	Libellulidae sp.	+	+	-	+	+
			<i>Brachythemis</i> sp.	-	-	-	-	+
			Odonoptera sp.	+	-	-	+	-
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	+	+	+	+	-
			Gryllidae sp.	-	-	-	-	+
		Acrididae	<i>Eyprepocnemis</i> sp.	+	+	+	+	+
			Acrididae sp.	+	-	-	+	+
	Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes</i> sp.	+	-	-	-	-
	Dictyoptera	Blattidae	Blattidae sp.	+	-	-	-	-
	Mantoptera	Mantidae	<i>Ameles</i> sp.	-	-	-	-	+
	Neuroptera	Ascalaphidae	<i>Libelloides</i> sp.	+	-	-	+	+
	Hemiptera	Lygaeidae	<i>Nysius</i> sp.	+	+	+	+	+
			Lygaeidae sp.	+	-	-	+	+
		Pentatomidae	<i>Aelia</i> sp.	+	+	+	+	+
			<i>Picromerus</i> sp.	+	-	-	-	+
<i>Carpocoris</i> sp.			-	-	-	-	+	
<i>Sciocoris</i> sp.			-	-	-	-	+	
<i>Ventocoris</i> sp.			-	-	-	-	+	
<i>Eysarcoris</i> sp.			-	-	-	-	+	
<i>Nezara</i> sp.	-	-	-	-	+			

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	<i>Merops apiaster</i>				<i>M. persicus</i>	
				M'Ch	Dja	Kant	OTY	Ain naga	
<b>Insecta</b>	Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp.	+	+	+	-	+	
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris</i> sp.	+	+	-	-	+	
		Scutelleridae	<i>Eurygaster</i> sp.	-	-	-	+	+	
			Scutelleridae sp.	+	-	-	+	+	
		Reduviidae	Reduviidae sp.	+	-	-	+	+	
		Dictyopharidae	Dictyopharidae sp.	+	-	-	-	-	
		Alydidae	<i>Megalotomus</i> sp.	+	-	-	-	+	
		Coreide	<i>Arenocoris</i> sp.	+	-	-	-	+	
		Coreidae	Coreidae sp.	+	-	-	-	+	
		Ropalidae	Rhopalidae sp.	+	-	-	-	+	
			<i>Brachycareanus</i> sp.	+	-	-	-	+	
			<i>Stictopleurus</i> sp.	+	-	-	-	+	
			Hemiptera sp.	+	-	-	+	+	
		Homoptera	Cicadidae	Cicadidae sp.	+	-	-	-	+
	Alleculidae		Alleculidae sp.	+	-	-	-	+	
	Coleoptera	Apionidae	Apionidae sp.	+	-	+	+	+	
			Apionidae sp1.	+	-	+	+	+	
		Buprestidae	<i>Acmaeodera</i> sp.	+	-	-	-	+	
			<i>Acmaeodera</i> sp1.	+	-	-	-	-	
			<i>Acmaeodera</i> sp2.	+	-	-	-	-	
			<i>Acmaeodera quadrizonata</i> (Abeille de Perrin, 1891)	+	-	-	-	-	
			<i>Chrysobothris</i> sp.	+	-	-	-	-	
			<i>Anthaxia</i> sp.	+	+	-	-	+	
			<i>Julodis</i> sp.	+	+	+	-	+	
			Buprestidae sp.	+	+	+	+	+	
			Dytiscidae	Dytiscidae sp.	-	-	-	-	+
				<i>Acinopus</i> sp.	-	-	+	-	-
		<i>Amara</i> sp.		+	-	-	-	+	
		<i>Bembidion</i> sp.		+	-	-	-	+	
		<i>Calathus</i> sp.		+	-	-	-	-	
		<i>Carterus</i> sp.		-	-	-	+	+	
		<i>Cicindela</i> sp.		+	+	+	+	+	
		<i>Dromius</i> sp.		+	-	-	-	-	
		<i>Harpalus</i> sp.		+	-	-	-	+	
		<i>Scarites</i> sp.		-	-	-	-	+	
		Carabidae	<i>Lophyra</i> sp.	-	-	-	-	+	
			<i>Panagaeus</i> sp.	-	-	-	-	+	
			Carabidae sp.	+	+	-	-	+	
			Cerambycidae	<i>Agapanthia</i> sp.	+	+	-	-	-
				Cerambycidae sp.	+	-	-	-	-
				<i>Protaetia</i> sp.	+	-	-	-	-
			Cetoniidae	<i>Oxythyrea</i> sp1. (Sans tâche)	+	-	-	+	+
				<i>Oxythyrea</i> sp2. (Avec tâche)	-	-	-	-	+
				<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761).	-	-	-	-	+
				<i>Tropinota</i> sp.	+	-	+	+	+
				Cetoniidae sp.	+	+	+	-	+
				<i>Chaetocnema</i> sp.	+	-	-	-	-
			Chrysomelidae	<i>Chrysomela</i> sp.	+	-	+	+	-
		<i>Galerucella</i> sp.		+	-	-	-	-	
		Chrysomelidae sp.		+	-	+	+	+	
		Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775).	+	-	-	-	-	
			<i>Trichodes</i> sp.	-	-	-	-	+	
		Coccinellidae	<i>Coccinella</i> sp.	+	-	-	-	-	
			<i>Coccinella septempunctata</i> (L.1758)	+	-	+	+	-	
		Curculionidae	<i>Bothynoderes</i> sp.	+	+	+	-	+	

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	<i>Merops apiaster</i>				<i>M. persicus</i>
				M'Ch	Dja	Kant	OTY	Ain naga
Insecta	Coleoptera	Curculionidae	<i>Cleonus</i> sp.	-	-	-	-	+
			<i>Gronops</i> sp.	-	-	+	+	-
			<i>Hyperas</i> sp.	-	-	-	-	+
			<i>Larinus</i> sp.	+	+	+	-	-
			<i>Lixus</i> sp <sub>1</sub> (rouge)	+	-	-	+	+
			<i>Lixus</i> sp <sub>2</sub> (noir)	+	+	+	+	+
			<i>Sitona</i> sp.	+	-	-	-	-
			<i>Sciaphobus</i> sp.	-	-	+	-	-
			Curculionidae sp.	+	+	-	-	+
			Dermestidae	<i>Dermestes</i> sp.	+	+	+	+
		Elateridae	Elateridae sp.	+	+	-	-	+
			Elateridae sp.	+	+	-	-	+
		Histeridae	<i>Hister</i> sp.	+	-	-	+	+
			<i>Saprinus</i> sp.	+	-	-	-	+
		Hydrochidae	Histeridae sp.	+	-	-	-	-
			Hydrochidae sp.	+	-	-	-	-
		Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	-	-	-	-	+
		Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	-	-	-	-	+
		Hybosoridae	<i>Orubesa</i> sp.	-	-	-	-	+
		Latridiidae	Latridiidae sp.	+	-	-	-	-
	Meloidae	<i>Mylabris</i> sp.	+	-	+	+	-	
		Meloidae sp.	+	+	+	+	+	
	Scarabaeidae	<i>Aphodius</i> sp.	+	-	-	-	+	
		<i>Anisoplia</i> sp.	+	+	+	-	-	
		<i>Crepidophorus</i> sp.	+	-	-	-	-	
		<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759).	+	+	+	-	-	
		<i>Pentodon</i> sp.	+	-	-	-	-	
		<i>Pleurophorus</i> sp.	+	-	-	-	-	
		<i>Rhyssemus</i> sp.	-	-	-	-	+	
		Scarabaeidae sp.	+	-	-	-	+	
		Staphylinidae	<i>Anthophagus</i> sp.	+	+	+	+	+
			Staphylinidae sp.	+	-	-	+	+
		Tenebrionidae	<i>Erodius</i> sp.	-	-	-	-	+
			<i>Adesmia metallica</i> (Klug,1803).	-	-	-	-	+
			<i>Adesmia</i> sp.	-	-	+	-	+
			<i>Pimelia</i> sp.	+	-	+	-	+
			<i>Tentyria</i> sp.	-	-	-	+	+
	<i>Cynaesus</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Amnodeis</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Edrotes</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Blapstinus</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Akis</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Scaurus</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Scaphidema</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Xanthomus</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Stenosis</i> sp.		-	-	-	-	+	
	<i>Gonodera</i> sp.		-	-	-	-	+	
	Tenebrionidae sp.	+	+	-	-	+		
	Coleoptera sp.	+	+	-	-	-		
	Diptera	Tabanidae	Tabanidae sp.	+	-	-	+	+
Calliphoridae		Calliphoridae sp.	+	-	-	+	+	
Syrphidae		Syrphidae sp.	-	-	-	-	+	
Lepidoptera	Diptera sp.	Diptera sp.	+	+	-	-	-	
	Noctuidae	Noctuidae sp.	-	-	-	-	+	
	Lepidoptera sp.	Lepidoptera sp.	-	-	-	-	+	



CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	<i>Merops apiaster</i>				<i>M. persicus</i>	
				M'Ch	Dja	Kant	OTY	Ain naga	
<b>Insecta</b>	Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena</i> sp.	+	+	+	-	+	
		Anthophoridae	Anthophoridae sp.	-	-	-	-	+	
		Apidae	<i>Apis mellifera</i> (L,1758).	+	+	+	+	+	
			<i>Bombus</i> sp.	+	-	-	+	+	
			<i>Eucera</i> sp. ( <i>Tâche blanc</i> )	+	+	+	+	+	
			<i>Nomada</i> sp.	-	-	-	-	+	
			Apidae sp.	-	-	-	-	+	
			Aphidius sp.	+	+	-	-	-	
		Braconidae	<i>Brachypteros</i> sp.	-	-	-	-	+	
			<i>Brachypteros</i> sp.	-	-	-	-	+	
		Chrysididae	<i>Chrysis</i> sp.	+	+	+	+	+	
			Chrysididae sp.	-	-	-	-	+	
		Crabronidae	<i>Bembix</i> sp.	-	-	-	+	+	
			<i>Aphaenogaster</i> sp.	+	+	-	-	-	
			<i>Camponotus</i> sp.	+	+	+	+	+	
			<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793).	+	+	+	+	+	
			<i>Cataglyphis</i> sp.	+	+	-	-	+	
			<i>Crematogaster</i> sp.	+	-	-	-	+	
			<i>Messor aegyptiacus</i> (Emery, 1878).	-	+	-	-	-	
			<i>Messor</i> sp.	+	+	-	+	+	
			Formicidae	<i>Monomorium</i> sp.	+	-	-	-	+
				<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	+	+	-	-	-
				<i>Solenopsis</i> sp.	-	-	-	+	+
				<i>Tapinoma</i> sp.	+	+	-	-	+
				<i>Tetramorium biskrense</i> (Forel, 1904).	-	-	-	-	+
				<i>Tetramorium</i> sp.	+	-	-	-	+
		<i>Halictus</i> sp.		+	+	+	+	+	
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp1. ( <i>Tête blanc</i> )	-	-	-	-	+	
			<i>Lasioglossum</i> sp.	+	+	+	+	+	
			<i>Cryptus</i> sp.	-	-	-	-	+	
		Ichneumonidae	<i>Campoplex</i> sp.	-	-	-	-	+	
			<i>Ophioninae</i> ( <i>Tête rouge</i> )	-	-	-	-	+	
			Ichneumonidae sp.	-	-	-	-	+	
			Ichneumonidae sp1. ( <i>Tête orange</i> )	-	-	-	+	+	
			Ichneumonidae sp2 ( <i>Tête argenté</i> )	+	-	-	-	-	
			Ichneumonidae sp3. ( <i>Tête noir</i> )	+	-	-	-	-	
			Pompilidae sp.	+	-	+	+	+	
			Pompilidae sp1.	+	-	-	-	+	
		Pompilidae sp2.	-	-	-	-	+		
		Scoliidae	<i>Scolia</i> sp.	+	+	+	+	+	
			<i>Elis</i> sp.	-	-	-	-	+	
			Scoliidae sp.	+	+	+	+	+	
		Megachilidae	Megachilidae sp.	-	-	-	-	+	
		Sphecidae	Sphecidae sp.	+	-	-	+	+	
			<i>Polistes</i> sp.	+	+	+	-	+	
		Vespidae	<i>Eumeninae</i> sp.	-	-	-	-	+	
			Vespidae sp.	+	+	-	-	+	
Xylocopidae	Xylocopidae sp.	+	+	-	-	+			
	Hymenoptera sp.	+	+	-	-	-			

(+) : Présence, (-) : Absence

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Au total 188 espèces des arthropodes sont consommées par les deux espèces de Meropidae dans les stations de Ziban. Les 189 espèces arthropodes consommées par les deux espèces de *Merops*, appartiennent à 3 classes 17 ordres et 66 familles (Tab.14).

Le tableau 15 renferme le nombre des individus et le nombre des espèces en fonction des classes.

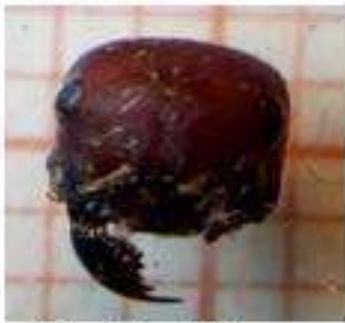
**Tableau 15.** Effectifs et nombre des espèces identifiées dans les régimes trophiques de deux espèces de Meropidae en fonction des classes.

Paramètres des classes	<i>Merops apiaster</i>						<i>Merops persicus</i>			
	M'chounech		Djamoura		El-Kantara		El-Outaya		Ain naga	
	N. ind.	N. esp.	N. ind.	N. esp.	N. ind.	N. esp.	N. ind.	N. esp.	N. ind.	N. esp.
<b>Crustacea</b>	9	1	2	1	-	-	-	-	-	-
<b>Arachnida</b>	6	2	2	1	1	1	1	1	3	2
<b>Insecta</b>	2729	108	469	42	485	29	319	43	2383	130
<b>Total</b>	<b>2744</b>	<b>120</b>	<b>473</b>	<b>53</b>	<b>486</b>	<b>42</b>	<b>320</b>	<b>54</b>	<b>2386</b>	<b>140</b>

(-) : absence, N. ind. : nombre d'individu, N. esp. : nombre des espèces.

L'effectif des proies consommées par le *Merops apiaster* à M'chounech est 2744 individus avec de nombre des espèces est 120 espèces, suivi par l'effectif des proies capturées par le *Merops persicus* qui nidifie à Ain naga est de 2386 individus, mais de nombre des espèces sont élevées (140 espèces). Le nombre des espèces proies identifiées dans le menu trophique de *Merops apiaster* est 53 espèces (473 individus) dans la station de Djamoura et El Outaya le nombre des espèces est de 54 espèces 320 individus à El Outaya. A El Kantara, l'effectif de proies dénombrées dans les pelotes de *Merops apiaster* est 486 individus avec un nombre des espèces 42 espèces. La classe des insectes est la plus dominante dans le menu trophique de Meropidae. Les deux espèces de Guêpiers ont consommées un nombre très faible des arachnides. Le Guêpier d'Europe qui niche à M'Chounech a consommé 2 espèces d'arachnide tel que les Solifugae sp. et les *Dysdera* sp. avec un nombre des individus 6. Dans les autres stations d'étude une seule espèce des arachnides est identifié dans le menu trophique de Guêpier d'Europe. Par contre, 2 espèces des arachnides ont été enregistrées chez le Guêpier de Perse. La classe des crustacées est signalé en troisième position dans le menu de Guêpier d'Europe de nombre des individus 9 individus et une seule espèce dans la station de M'chounech et 2 individus avec une espèce dans la station de Djamoura.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.



Tête *Cataglyphis* sp.



Tête *Carabidae* sp.



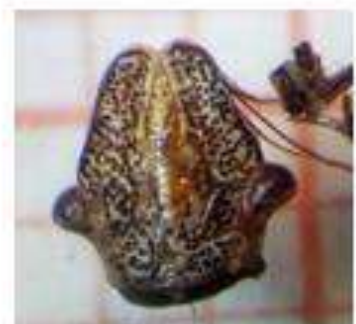
Tête *Apoidea* sp.



Tête *Ophionidae* sp.



Tête *Meloides* sp.



Tête *Eurygaster* sp.



Tête *Acrididae* sp.



Tête *Scoliidae* sp.



Tête *Halictidae* sp.



Thorax- Abdomen  
*Saprinus* sp.

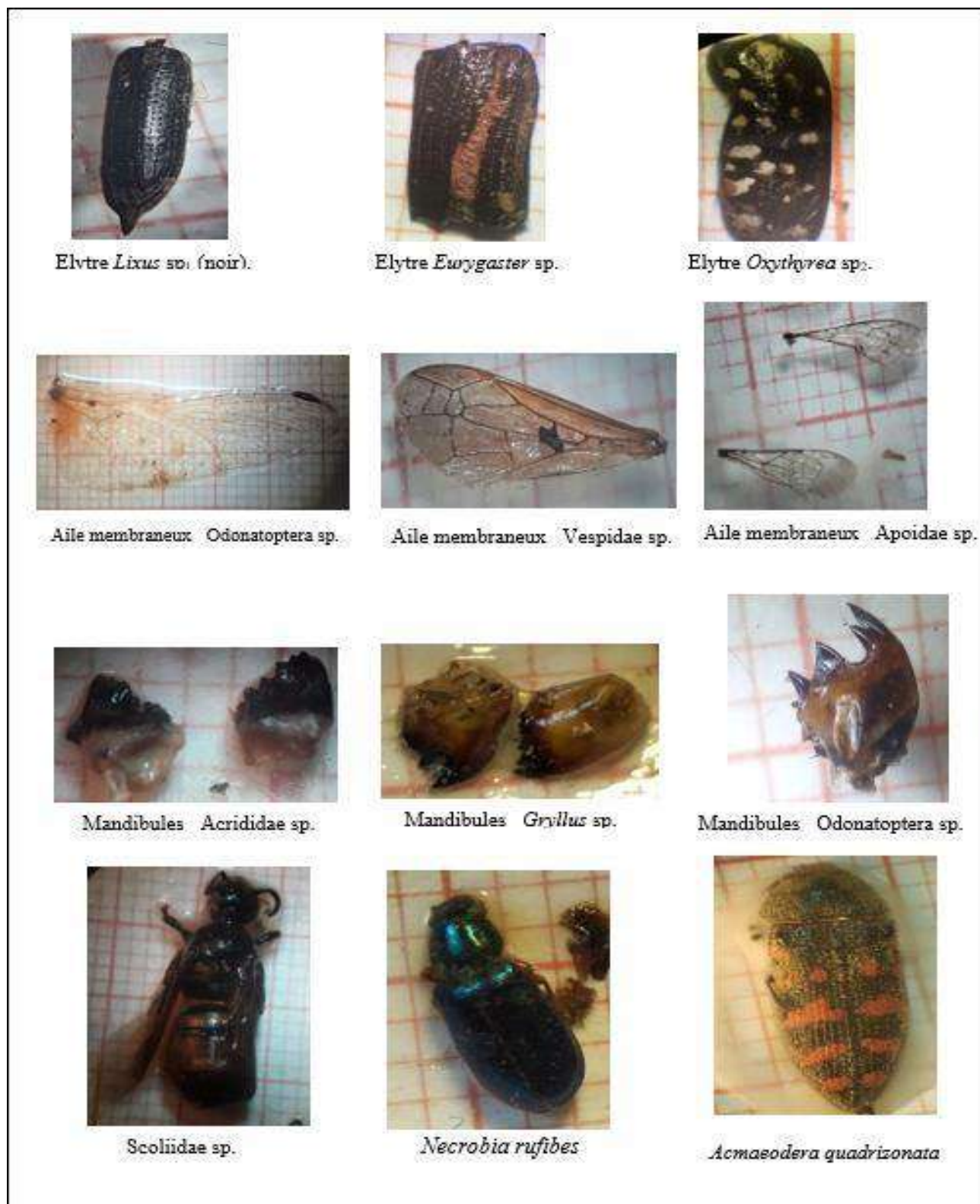


Thorax- Abdomen  
*Eurygaster* sp.



Thorax- Abdomen  
*Chastocnema* sp.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.



**Figure 33.** Quelques taxons-proies consommées par les deux espèces de Guêpiers dans les stations d'étude à Biskra (Originale).

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

II.2.3. Résultats à travers les indices écologique de composition

Dans cette partie nous traitons la richesse totale et richesse moyenne de taxons-proies de chaque espèce de Guêpiers nicheuse dans la région de Ziban, ainsi leur abondance relative (AR%) et leur fréquence d'occurrence (FO%).

II.2.3.1- Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne de taxons-proies sont présentées dans le tableau 16.

Tableau 16. Richesse totale et moyenne de taxons-proies dans le régime trophique de deux espèces de Guêpiers entre (2015-2018).

Richesse	Guêpier d'Europe				Guêpier de Perse
Stations	M'chounech	Djamoura	El-Kantara	El-Outaya	Ain naga
S	120	53	42	54	140
S <sub>m</sub>	3,7	4,89	6	8,8	10,15

S : richesse totale, S<sub>m</sub> : richesse moyenne.

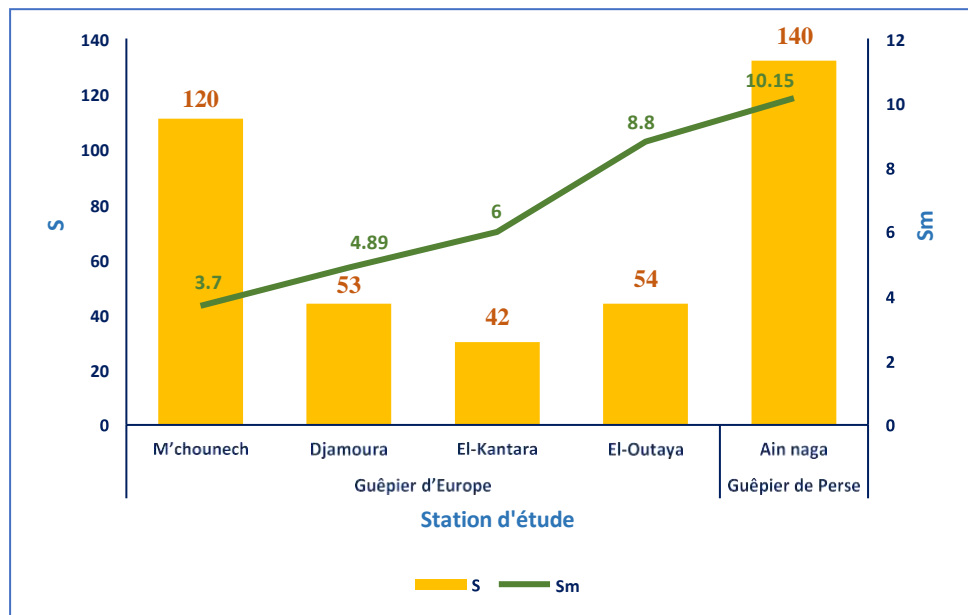


Figure 34. Valeurs de la richesse totale et moyenne des proies consommées par les deux espèces de Meropidae dans différents sites d'échantillonnage.

La richesse totale des taxons-proies consommée par le Guêpier de Perse est élevée avec une richesse 140 espèces et une richesse moyenne S<sub>m</sub> = 10,15 espèces. La richesse totale des proies consommées par le Guêpier d'Europe diffèrent d'une station d'échantillonnage à l'autre.

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

La richesse des espèces consommée par le Guêpier d'Europe à M'chounech est 120 espèces avec une richesse moyenne 3,7 espèces. A Djamoura et El-Outaya, la richesse totale des proies ingérés par les Guêpiers d'Europe est presque la même avec une richesse de 54 espèces à El-Outaya et 53 espèces à Djamoura, et une richesse moyenne est de 4,89 espèces à Djamoura et 8,8 espèces à El-Outaya. A El-Kantara la richesse moyenne des arthropodes consommées par le Guêpier d'Europe est 6 espèces et richesse totale 42 espèces (Tab. 16 et Fig.33).

**II.2.3.2.- Abondance des arthropodes-proies de *Merops apiaster* et *M. persicus***

Le tableau 14, représente les valeurs d'abondances des arthropodes-proies consommés par *Merops apiaster* et *M. persicus* dans les différents sites de collectes des pelotes de réjections.

**Tableau 17.** Abondances relatives des arthropodes-proies consommés par *Merops apiaster* et *M.persicus*.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%
<i>Armadillidium sp.</i>	9	0,32	2	0,42	-	-	-	-	-	-
<i>Buthus sp.</i>	-	-	-	-	2	0,41	-	-	-	-
<i>Scorpiones sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Galeodes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,31	-	-
<i>Solifugae sp.</i>	1	0,04	2	0,42	-	-	-	-	-	-
<i>Dysdera sp.</i>	5	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phalangiidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Libellulidae sp.</i>	8	0,29	-	-	-	-	3	0,93	24	1,01
<i>Brachythemis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Odonatoptera sp.</i>	4	0,14	-	-	-	-	16	4,98	-	-
<i>Gryllus sp.</i>	9	0,32	2	0,42	-	-	3	0,93	-	-
<i>Gryllidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Eyprepocnemis sp.</i>	15	0,54	5	1,06	4	0,82	8	2,49	1	0,04
<i>Acrididae sp.</i>	7	0,25	-	-	-	-	4	1,25	5	0,21
<i>Hodotermes sp.</i>	4	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Blattidae sp.</i>	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ameles sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Libelloides sp.</i>	2	0,07	-	-	-	-	3	0,93	4	0,17
<i>Nysius sp.</i>	1	0,04	9	1,90	-	-	2	0,62	14	0,59
<i>Lygaeidae sp.</i>	1	0,86	-	-	-	-	6	1,87	4	0,17
<i>Aelia sp.</i>	1	0,07	2	0,42	-	-	14	4,36	8	0,34
<i>Picromerus sp.</i>	1	0,57	-	-	-	-	-	-	3	0,13
<i>Carpocoris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Sciocoris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Ventocoris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Eysarcoris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Nezara sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,25
<i>Pentatomidae sp.</i>	5	0,18	4	0,85	2	0,41	-	-	12	0,5
<i>Pyrhocoris sp.</i>	10	0,36	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Eurygaster sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	0,93	10	0,42

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M <sup>o</sup> Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%	n <sub>i</sub>	AR%
Scutelleridae sp.	1	0,04	-	-	-	-	1	0,31	7	0,29
Reduviidae sp.	2	0,07	-	-	-	-	3	0,93	20	0,84
Dictyopharidae sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Megalotomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,21
<i>Arenocoris</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
Coreidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Rhopalidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Brachycareanus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Stictopleurus</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Hemiptera sp.	11	0,40	-	-	-	-	2	0,62	6	0,25
Cicadidae sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Alleculidae sp.	18	0,65	-	-	-	-	-	-	6	0,25
Apionidae sp.	1	0,04	-	-	1	0,21	-	-	7	0,29
<i>Acmaeodera</i> sp.	5	0,18	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Acmaeodera</i> sp1.	7	0,25	-	-	-	-	-	-	0	0
<i>Acmaeodera</i> sp2.	2	0,07	-	-	-	-	-	-	0	0
<i>Acmaeodera quadrizonata</i>	2	0,07	-	-	-	-	-	-	0	0
<i>Chrysobothris</i> sp.	3	0,11	-	-	-	-	-	-	0	0
<i>Anthaxia</i> sp.	3	0,11	2	0,42	0	0	-	-	6	0,25
<i>Julodis</i> sp.	4	0,14	3	0,63	2	0,41	-	-	27	1,14
Buprestidae sp.	7	0,25	3	0,63	3	0,62	5	1,56	2	0,08
Dytiscidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Acinopus</i> sp.	-	-	-	-	1	0,21	-	-	0	0
<i>Amara</i> sp.	2	0,07	-	-	-	-	-	-	42	1,77
<i>Bembidion</i> sp.	4	0,14	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Calathus</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carterus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4	1,25	3	0,13
<i>Cicindela</i> sp.	6	0,22	2	0,42	1	0,21	7	2,18	26	1,09
<i>Dromius</i> sp.	4	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Harpalus</i> sp.	2	0,07	-	-	-	-	-	-	25	1,05
<i>Scarites</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13
<i>Lophyra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Panagaeus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Carabidae sp.	2	0,07	1	0,21	-	-	-	-	5	0,21
<i>Agapanthia</i> sp.	2	0,07	2	0,42	-	-	-	-	-	-
Cerambycidae sp.	6	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Protaetia</i> sp.	7	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxythyrea</i> sp1. (Sans tâche)	21	0,75	-	-	-	-	1	0,31	61	2,57
<i>Oxythyrea</i> sp2. (Avec tâche)	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0,71
<i>Oxythyrea funesta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,34
<i>Tropinota</i> sp.	4	0,14	0	0	5	1,03	-	-	8	0,34
Cetoniidae sp.	5	0,18	1	0,21	-	-	-	-	3	0,13
<i>Chaetocnema</i> sp.	5	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysomela</i> sp.	6	0,22	-	-	1	0,21	-	-	-	-
<i>Galerucella</i> sp.	69	2,48	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysomelidae sp.	1	0,04	-	-	1	0,21	-	-	1	0,04
<i>Necrobia rufipes</i>	3	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichodes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,34
<i>Coccinella</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i>	3	0,11	-	-	6	1,23	-	-	-	-
<i>Bothynoderes</i> sp.	9	0,32	1	0,21	-	-	-	-	29	1,22
<i>Cleonus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,76
<i>Hyperas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
<i>Gronops</i> sp.	-	-	-	-	2	0,41	-	-	-	-
<i>Larinus</i> sp.	5	0,18	1	0,21	-	-	-	-	-	-
<i>Lixus</i> sp <sub>1</sub> (rouge)	24	0,86	-	-	-	-	2	0,62	40	1,68
<i>Lixus</i> sp <sub>2</sub> (noir)	29	1,04	2	0,42	1	0,21	2	0,62	70	2,94
<i>Sitona</i> sp.	4	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sciaphobus</i> sp.	-	-	-	-	1	0,21	-	-	-	-
Curculionidae sp.	8	0,29	11	2,33	-	-	-	-	4	0,17
<i>Dermestes</i> sp.	9	0,32	1	0,21	1	0,21	1	0,31	56	2,35
Elateridae sp.	7	0,25	4	0,85	-	-	-	-	1	0,04
<i>Hister</i> sp.	8	0,29	-	-	-	-	2	0,62	8	0,34
<i>Saprinus</i> sp.	9	0,32	-	-	-	-	-	-	12	0,5
Histeridae sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrochidae sp.	14	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydrophilidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Orubesa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13
Latridiidae sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mylabris</i> sp.	2	0,07	-	-	3	0,62	-	-	-	-
Meloidae sp.	2	0,07	2	0,42	-	-	1	0,31	13	0,55
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Anisoplia</i> sp.	5	0,18	1	0,21	-	-	-	-	-	-
<i>Crepidophorus</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus taurus</i>	3	0,11	1	0,21	-	-	-	-	-	-
<i>Pentodon</i> sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurophorus</i> sp.	2	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhyssemus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
Scarabaeidae sp.	4	0,14	-	-	-	-	-	-	9	0,38
<i>Anthophagus</i> sp.	27	0,97	1	0,21	-	-	5	1,56	4	0,17
Staphylinidae sp.	4	0,14	-	-	-	-	1	0,31	2	0,08
<i>Erodium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,76
<i>Adesmia metallica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0,76
<i>Adesmia</i> sp.	-	-	-	-	1	0,21	-	-	5	0,21
<i>Pimelia</i> sp.	3	0,11	-	-	1	0,21	-	-	14	0,59
<i>Tentyria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	0,31	6	0,25
<i>Cynaesus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Amnodeis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,34
<i>Edrotes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Gonodera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Blapstinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Akis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Scaurus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Scaphidema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13
<i>Xanthomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,25
<i>Stenosis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13
<i>Stenosis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13
Tenebrionidae sp.	52	1,87	2	0,42	-	-	-	-	19	0,8
Coleoptera sp.	1	0,04	4	0,85	-	-	-	-	-	-
Tabanidae sp.	12	0,43	-	-	-	-	3	0,93	80	3,36
Calliphoridae sp.	7	0,25	-	-	-	-	4	1,25	9	0,38
Syrphidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,25
Diptera sp.	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Noctuidae sp.	-	-	-	-	1	0,21	-	-	10	0,42
Lepidoptera sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
<i>Andrena</i> sp.	3	0,11	1	0,21	-	-	-	-	7	0,29
Anthophoridae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,13



**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	<i>n<sub>i</sub></i>	AR%	<i>n<sub>i</sub></i>	AR%	<i>n<sub>i</sub></i>	AR%	<i>n<sub>i</sub></i>	AR%	<i>n<sub>i</sub></i>	AR%
<i>Apis mellifera</i>	1225	44,02	150	31,71	392	80,7	135	42,1	608	25,57
<i>Bombus</i> sp.	10	0,36	-	-	-	-	3	0,93	4	0,17
<i>Eucera</i> sp. (tâche blanc)	11	0,40	4	0,85	3	0,62	2	0,62	18	0,76
<i>Nomada</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,29
Apidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	26	1,09
<i>Aphidius</i> sp.	70	2,52	4	0,85	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypterus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Chrysis</i> sp.	5	0,18	-	-	2	0,41	3	0,93	5	0,21
Chrysididae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0,46
<i>Bembix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	0,93	-	-
<i>Aphaenogaster</i> sp.	3	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	139	4,99	51	10,78	20	4,12	16	4,98	23	0,97
<i>Cataglyphis bicolor</i>	16	0,57	42	8,88	16	3,29	10	3,12	183	7,70
<i>Cataglyphis</i> sp.	240	8,62	57	12,05	-	-	-	-	74	3,11
<i>Crematogaster</i> sp.	13	0,47	-	-	-	-	-	-	10	0,48
<i>Messor aegyptiacus</i>	-	-	4	0,85	-	-	-	-	-	-
<i>Messor</i> sp.	153	5,50	44	9,30	-	-	6	1,87	37	1,56
<i>Monomorium</i> sp.	61	2,19	0	0	-	-	-	-	7	0,29
<i>Pheidole pallidula</i>	40	1,44	7	1,48	-	-	-	-	-	-
<i>Solenopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	0,62	-	-
<i>Tapinoma</i> sp.	94	3,38	26	5,50	-	-	-	-	32	1,35
<i>Tetramorium biskrense</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Tetramorium</i> sp.	12	0,43	-	-	-	-	-	-	21	0,88
<i>Halictus</i> sp.	6	0,22	3	0,63	4	0,82	12	3,74	63	2,65
<i>Halictus</i> sp1. (Tête blanc)	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
<i>Lasioglossum</i> sp.	5	0,18	2	0,42	1	0,21	7	2,18	81	3,41
<i>Cryptus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,21
<i>Campoplex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	17	0,71
Ophioninae sp. (Tête rouge)	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0,59
Ichneumonidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1,26
Ichneumonidae sp1. (Tête orange)	-	-	-	-	-	-	3	0,93	7	0,29
Ichneumonidae sp2. (Tête argenté)	3	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
Ichneumonidae sp3. (Tête noir)	3	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-
Pompilidae sp.	1	0,04	-	-	4	0,82	9	2,80	19	0,80
Pompilidae sp1.	3	0,11	-	-	-	-	-	-	4	0,17
Pompilidae sp2.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
<i>Scolia</i> sp.	7	0,25	-	-	3	0,62	-	-	56	2,35
<i>Elis</i> sp.	-	-	-	-	0	0	-	-	37	1,56
Scoliidae sp.	1	0,04	1	0,21	1	0,21	1	0,31	7	0,29
Megachilidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,17
Sphecidae sp.	14	0,50	-	-	-	-	1	0,31	1	0,04
<i>Polistes</i> sp.	30	1,08	1	0,21	-	-	-	-	5	0,21
Eumeninae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0,50
Vespidae sp.	6	0,22	2	0,42	-	-	-	-	6	0,25
Xylocopidae sp.	3	0,11	3	0,63	-	-	-	-	4	0,17
Hymenoptera sp.	3	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-

La totalité des invertébrés consommés par les deux espèces de Guêpiers nicheuses à Ziban est appartient à la classe des insectes de pourcentage atteint à 95%. L'abondance les deux classes des arachnides et des crustacés sont faibles, inférieur à 5%. Le taux le plus élevée des

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

arachnides dans le régime de Guêpier d'Europe à El-Kantara est de 3,33% et le taux le plus faible est enregistré chez le Guêpier de Perse à Ain naga avec un taux 1,5%. La classe des crustacés est signalé chez le Guêpier d'Europe à M'Chounech et à Djamoura de pourcentage de pourcentage 2,3% et 0,9% respectivement (Tab. 17, Fig.34).

Parmi les ordres les plus abondantes dans les menus trophiques de Meropidae sont les Hyménoptères, les Coléoptères et les Hémiptères. L'ordre des Hyménoptères sont primordiale chez les Guêpier d'Europe à El-Kantara avec un taux 91,9 %, et de 84,9% à Djamoura, 78,4% à M'Chounech, 66,35% à El-Outaya et 61,35% à Ain naga (Tab.17, Fig. 35).

L'ordre des Coléoptères est en second position dans les menus trophiques des deux espèces de Guêpiers. L'espèce de Guêpier de Perse est consommée un taux assez important des Coléoptères avec un taux 26,91 %. Ainsi le Guêpier d'Europe est mangé des Coléoptères avec un taux atteint 15,88%. Dans les autres stations le Guêpier d'Europe perchés les Coléoptères de taux est inférieur à 10% (Tab.17, Fig.35).

L'ordre des Hémiptères occupe le troisième rang de proportion moyenne 4,12% dans les pelotes de Meropidae. Cet ordre est dominant dans les pelotes de Guêpier d'Europe dans la station d'El-Outaya avec un taux de 9,66% et presque nul (0,14%) dans la station d'El-Kantara. Le Guêpier de perse a attrapé les Hémiptères avec un taux de 5% (Tab.17, Fig.35).

Les reste ordres des insectes constituent des pourcentages moyennes qui ne dépassent pas 2%. Nous remarquons l'absence des certains ordres dans le régime alimentaire de Guêpiers selon la zone d'étude. L'ordre des Diptères et des Odonates est inexistant dans les pelotes d'El-Kantara et à Djamoura. L'ordre des Blattoptères est inexistant dans les restes des pelotes qui ont été recueillis à Djamoura, El-Kantara, El-Outaya et Ain Naga. Alors que l'ordre des Mantidae a été déterminé dans les pelotes de Guêpier de perse dans la région d'Ain Naga et cet ordre absent dans les pelotes de rejections de Guêpier d'Europe (Tab.17, Fig.35).

La famille des Apidés représente le pourcentage le plus élevées chez le Guêpier d'Europe à El-Kantara avec un taux de 81,28%, suivi par le pourcentage de cette famille à M'Chounech avec un taux est de 44,77 %. Le faible pourcentage de la famille des Apidés est enregistré chez le Guêpier d'Europe à Djamoura avec un taux 32,56%. Dont lequel l'espèce *Apis mellifera* est majoritaire. Les abeilles représentent un taux de 80,7% à El-Kantara. A M'Chounech le pourcentage des abeilles attrapés par le Guêpier d'Europe est de 44,02%. Tandis que le pourcentage des abeilles attrapés par le Guêpier de perse est de 25,57%.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

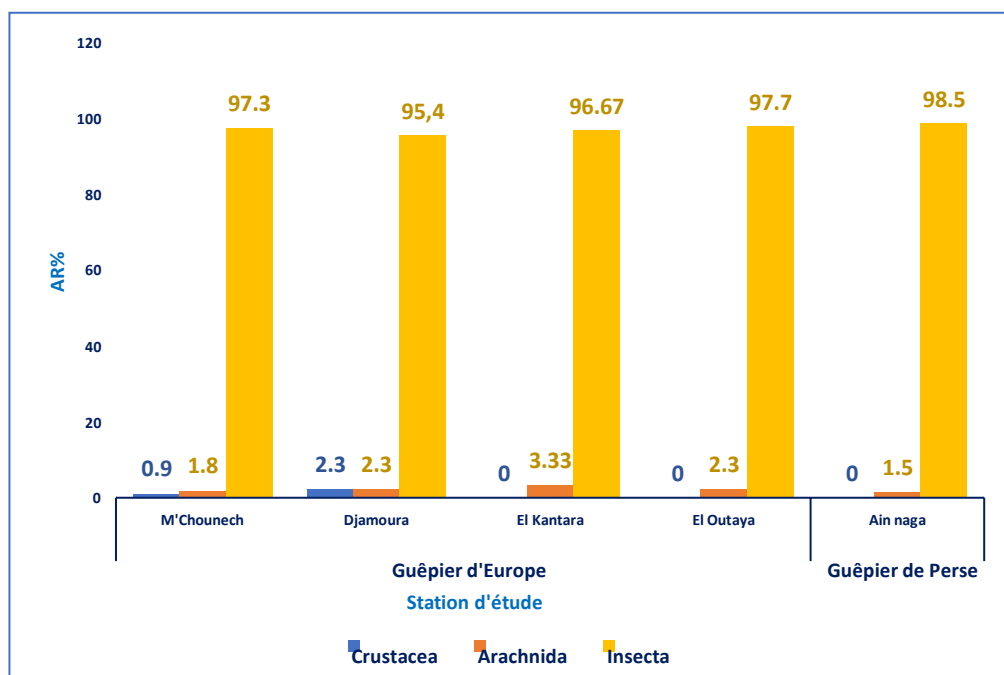


Figure 35. Abondance des classes taxons-proies identifié dans le menu trophique des Guêpiers dans les stations d'études.

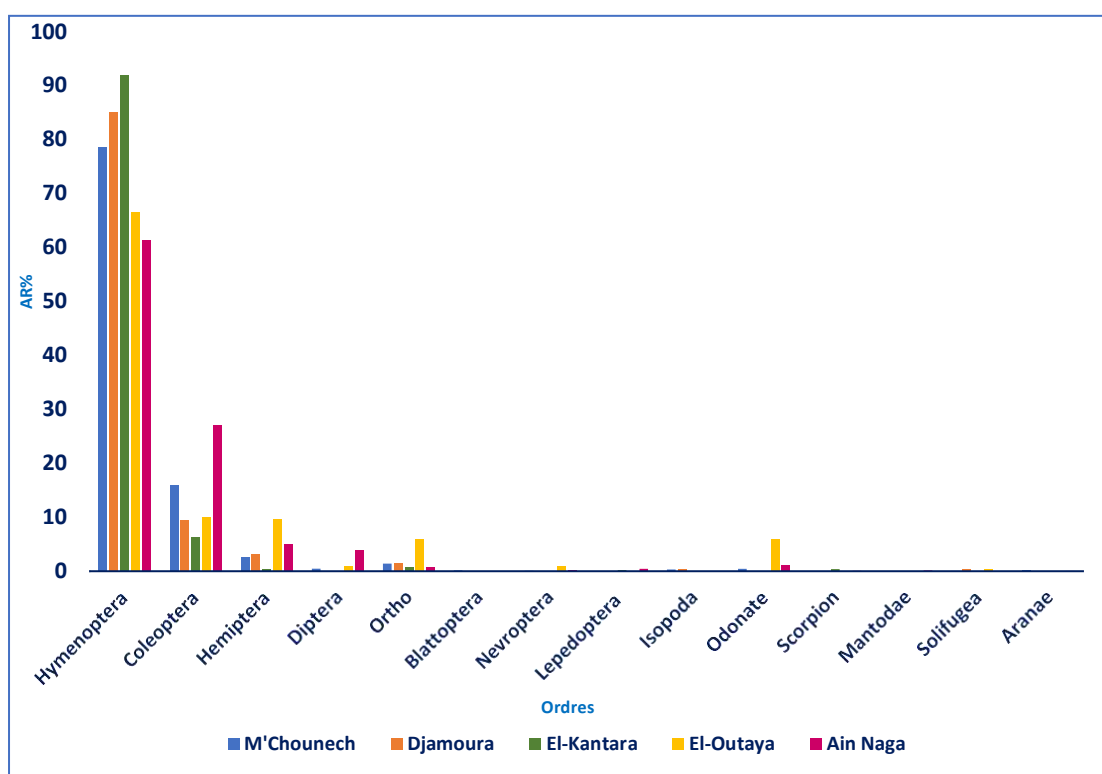


Figure 36. Abondance des ordres taxons-proies qui composé le menu trophique de de Guêpiers selon les stations d'études.

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

La famille des Formicidae occupe la seconde position dans les menus trophiques des Guêpiers avec un taux de 23,46% chez le *Merops apiaster* et 16,34% pour *Merops persicus*. À travers les pelotes qui ont été collectés dans la région de Djamoura, l'espèce *Cataglyphis* sp. est de taux 12,05% et 10,78% chez l'espèce *Camponotus* sp. . Nous avons noté le pourcentage de l'espèce *Cataglyphis* sp. avec un taux 8,62% et avec un taux de 5,5% pour *Messor* sp. à M'Chounech. À El Outaya deux individus de l'espèce *Solenopsis* sp. est estimé (0,62%) dans les pelotes de Guêpier d'Europe. Dans les pelotes rejetées par le Guêpier de perse, nous estimons le pourcentage de genre *Cataglyphis* est de AR%= 10,81% (AR% = 7,70% pour l'espèce *Cataglyphis bicolor* et AR % = 3,11% pour *Cataglyphis* sp.) (Tab.17, Fig.36).

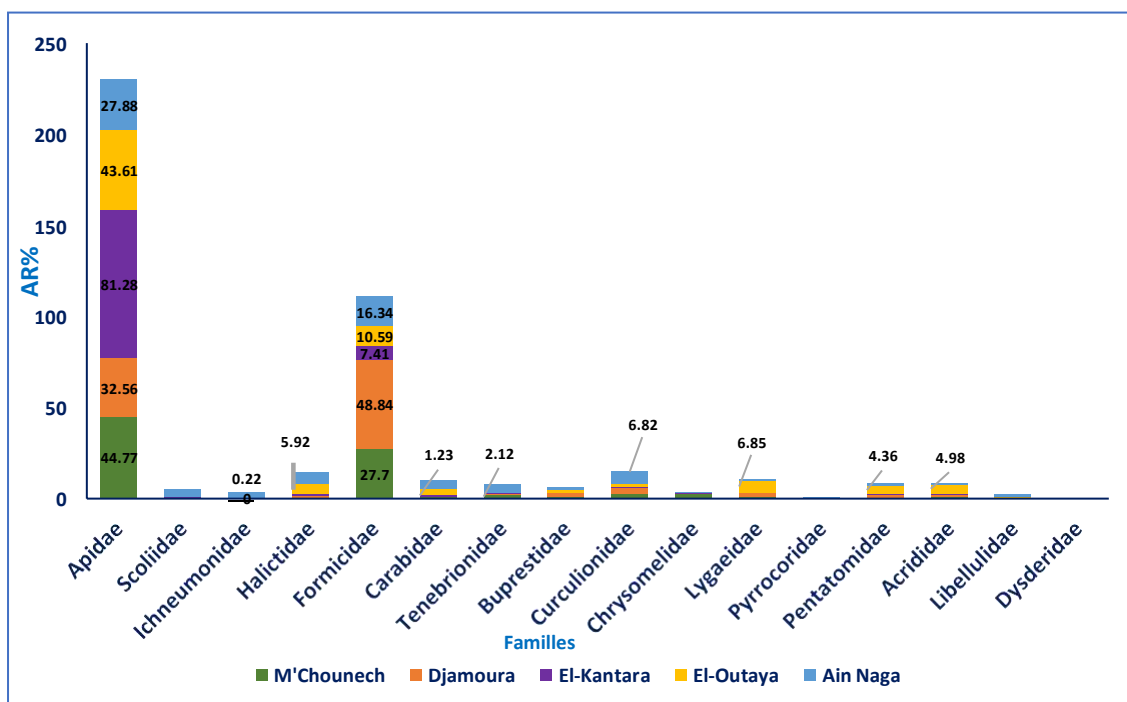
Les familles des Halictidés, les Scoliidés et les Ichneumonidés occupent une place importante dans le régime trophique de Guêpier de perse avec un taux sont 6,23% ; 4,21% et 3.06% respectivement (Tab.17, Fig.36).

Les familles des Carabidés, Ténébrionidés, Buprestidés, Curculionidés et Chrysomélidés sont des familles de l'ordre des Coléoptères les plus répandus dans les régimes alimentaires des deux espèces de Guêpiers. Le taux de la famille des Curculionidés représente un taux de 6,82% pour le Guêpier de perse et 3,17% pour le Guêpier d'Europe à Djamoura. Le genre *Lixus* est le plus préféré par les Guêpiers surtout *Lixus* noir (*Lixus* sp<sub>2</sub>). Le Guêpier de perse est consommé l'espèce *Lixus* sp<sub>2</sub>. avec un 2,94% et avec un pourcentage 1,04% chez le Guêpier d'Europe à M'Chounech. Le taux moyen de la famille des Ténébrionidés consommés chez le Guêpier de perse est de 4,58% et de taux 2,12% chez le Guêpier d'Europe à M'chounech. L'espèce Tenebrionidae sp. est la plus consommées par le Guêpier d'Europe à M'Chounech avec un taux 1,87% et les deux espèces *Adesmia metallica* et *Erodius* sp. sont majoritaires dans le menu de Guêpier de perse avec un taux de 0,76% et 0,21% respectivement. La famille des Carabidés est également prise une place non négligeable dans le menu de Guêpiers, en particulier l'espèce *Cicindela* sp. qui est la plus préférée de cette famille. Le *Cicindela* sp. est signalé dans toutes les pelotes de Guêpiers mais de proportion différente d'un site à autre, la proportion la plus élevée signalée chez le Guêpier d'Europe 2,18% à El-Outaya. Pour le Guêpier de perse le pourcentage est de 1,09% à Ain Naga. La famille des Buprestidés est aussi consommée par les Guêpiers, surtout l'espèce *Julodis* sp. avec un taux 1,14% pour le Guêpier de perse et 0,63% pour le Guêpier d'Europe à Djamoura. En général 21 familles des Coléoptères sont trouvées dans le menu trophique de deux Guêpiers nicheurs au Ziban.

La famille des Lygaeidés (ordre des Hémiptères), place une position non négligeable dans le menu trophique de Guêpiers d'Europe à El-Outaya avec un taux est de 6,85% et le taux

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

de la famille des Pentatomidés est de AR% =4,36%. Toujours à El-Outaya, les analyses de pelotes de rejection de Guêpier d'Europe permis à d'estimées un pourcentage de la famille des Acrididés est de 4,98% (surtout l'espèce *Eyprepocnemis* sp. AR% = 2,49%). Nous avons signalé l'absence des familles de Libellulidés dans les pelotes de rejection de Guêpier d'Europe ramassées à Djamoura et El -Kantara et leur proportion inférieure à 1% à El-Outaya et M'Chounech. La famille des Dysderidés est trouvée seulement dans les pelotes de Guêpier d'Europe collectées à M'Chounech avec un taux 0,18% (Tab.18).



**Figure 37.** Abondance des principaux familles consommées par *Merops apiaster* et *M. persicus*

**II.2.3.3.- Fréquence d'occurrence des arthropodes-proies de *Merops apiaster* et *M. persicus***

Les valeurs de fréquences occurrences et leurs répartitions sont présentés dans le tableau 18.

**Tableau 18.** Fréquence d'occurrence des taxons-proies consommées par *Merops apiaster* et *M. persicus*.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R
Isopoda sp.	5,11	Tacd	7,90	Tacd	-	-	-	-	-	-
Buthidae sp.	-	-	-	-	7,14	Tacd	-	-	-	-
Scorpiones sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
Galeodes sp.	-	-	-	-	-	-	4	Tacd	-	-
Solifugae sp.	0,83	Tacd	3,34	Tacd	-	-	-	-	-	-
Dysderidae sp.	1,07	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalangiidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	Tacd
Libellulidae sp.	2,27	Tacd	-	-	-	-	8	Tacd	22,1	Ac

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R
<b>Brachythemis sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Odonata sp.</b>	2,50	Tacd	-	-	-	-	40	Acc	-	-
<b>Gryllus sp.</b>	5,95	Tacd	3,34	Tacd	-	-	12	Acc	-	-
<b>Gryllidae sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Eyprepocnemis sp.</b>	3,21	Tacd	11,23	Acc	14,29	Acc	32	Acc	0,75	Tacd
<b>Acrididae sp.</b>	3,60	Tacd	-	-	-	-	16	Acc	15,44	Acc
<b>Isoptera sp.</b>	1,07	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Dictyoptera sp.</b>	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Mantidae sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Ascalaphe sp.</b>	1,14	Tacd	-	-	-	-	12	Acc	4,42	Tacd
<b>Nysius sp.</b>	0,53	Tacd	7,90	Tacd	-	-	8	Tacd	11,05	Acc
<b>Lygaeidae sp.</b>	6,90	Tacd	-	-	-	-	12	Acc	2,21	Tacd
<b>Aelia sp.</b>	0,69	Tacd	3,34	Tacd	-	-	44	Acc	6,63	Tacd
<b>Picromerus sp.</b>	2,5	Tacd	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Carpocoris sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<b>Sciocoris sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Ventocoris sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,24	Tacd
<b>Eysarcoris sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Nezara sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<b>Pentatomidae sp.</b>	2,84	Tacd	5,97	Tacd	7,14	Tacd	-	-	13,26	Acc
<b>Pyrrhocoris sp.</b>	0,57	Tacd	-	-	-	-	-	-	0,75	Tacd
<b>Eurygaster sp.</b>	-	-	-	-	-	-	12	Acc	4,42	Tacd
<b>Scutelleridae sp.</b>	0,53	Tacd	-	-	-	-	4	Tacd	2,21	Tacd
<b>Reduviidae sp.</b>	2,38	Tacd	-	-	-	-	12	Acc	28,72	Acc
<b>Dictyopharidae sp.</b>	2,38	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Megalotomus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Arenocoris sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<b>Coreidae sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Rhopalidae sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Brachycareanus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<b>Stictopleurus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Hemiptera sp.</b>	2,8	Tacd	-	-	-	-	8	Tacd	6,63	Tacd
<b>Alleculidae sp.</b>	4,7	Tacd	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Gonodera sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Apionidae sp.</b>	2,38	Tacd	-	-	3,57	Tacd	-	-	8,84	Tacd
<b>Acmaeodera sp.</b>	3,37	Tacd	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Acmaeodera sp<sub>1</sub>.</b>	3,98	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Acmaeodera sp<sub>2</sub>.</b>	1,14	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Acmaeodera quadrisonata (Abeille de Perrin, 1891)</b>	1,14	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Chrysobothris sp.</b>	1,14	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Anthaxia sp.</b>	1,71	Tacd	3,34	Tacd	-	-	-	-	13,26	Acc
<b>Julodis sp.</b>	2,27	Tacd	5	Tacd	3,57	Tacd	-	-	30,39	Acc
<b>Buprestidae sp.</b>	3,3	Tacd	5	Tacd	3,57	Tacd	8	Tacd	2,21	Tacd
<b>Dytiscidae sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Acinopus sp.</b>	-	-	-	-	3,57	Tacd	-	-	0	/
<b>Amara sp.</b>	1,07	Tacd	-	-	-	-	-	-	30,39	Acc
<b>Bembidion sp.</b>	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Calathus sp.</b>	0,57	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Carterus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	8	Tacd	2,21	Tacd
<b>Cicindela sp.</b>	3,64	Tacd	3,34	Tacd	3,57	Tacd	28	Acc	15,45	Acc
<b>Dromius sp.</b>	0,84	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Harpalus sp.</b>	1,14	Tacd	-	-	-	-	-	-	11,05	Acc
<b>Scarites sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<b>Lophyra sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Panagaeus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<b>Carabidae sp.</b>	1,14	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	4,42	Tacd
<b>Agapanthia sp.</b>	1,67	Tacd	5,26	Tacd	-	-	-	-	-	-
<b>Cerambycidae sp.</b>	1,97	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Protaetia sp.</b>	3,98	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Oxythyrea sp<sub>1</sub>. (Sans tâche)</b>	16,42	Acc	-	-	-	-	4	Tacd	39,77	Acc
<b>Oxythyrea sp<sub>2</sub>. (Avec tâche)</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<b>Oxythyrea funesta (Poda, 1761).</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	6,72	Tacd
<b>Tropinota sp.</b>	1,63	Tacd	-	-	17,86	Acc	-	-	6,72	Tacd
<b>Cetoniidae sp.</b>	2,84	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	2,24	Tacd
<b>Chaetocnema sp.</b>	3,33	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Chrysomela sp.</b>	5,95	Tacd	-	-	3,57	Tacd	-	-	-	-
<b>Galerucella sp.</b>	6,79	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R
<i>Chrysomelidae</i> sp.	0,83	Tacd	-	-	3,57	Tacd	-	-	2,21	Tacd
<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775).	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichodes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Coccinella</i> sp.	0,53	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coccinella septempunctata</i> (L.1758)	0,53	Tacd	-	-	21,43	Acd	-	-	-	-
<i>Bothynoderes</i> sp.	3,04	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	17,68	Acd
<i>Cleonus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	19,89	Acd
<i>Gronops</i> sp.	-	-	-	-	7,14	Tacd	-	-	-	-
<i>Hyperas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Larinus</i> sp.	2,27	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Lixus</i> sp <sub>1</sub> (rouge)	11,26	Acd	-	-	-	-	4	Tacd	26,51	Acd
<i>Lixus</i> sp <sub>2</sub> (noir)	12,89	Acd	2,63	Tacd	3,57	Tacd	4	Tacd	66,29	Cost
<i>Sitona</i> sp.	2,27	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sciaphobus</i> sp.	-	-	-	-	3,57	Tacd	-	-	-	-
<i>Curculionidae</i> sp.	2,73	Tacd	15,97	Acd	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Dermestes</i> sp.	7,66	Tacd	1,67	Tacd	3,57	Tacd	4	Tacd	39,77	Acc
<i>Elateridae</i> sp.	4,47	Tacd	10,53	Acd	-	-	-	-	6,63	Tacd
<i>Hister</i> sp.	3,94	Tacd	-	-	-	-	8	Tacd	6,63	Tacd
<i>Saprinus</i> sp.	5,34	Tacd	-	-	-	-	-	-	5,22	Tacd
<i>Histeridae</i> sp.	0,53	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrochidae</i> sp.	5	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrophilidae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Orubesa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,75	Tacd
<i>Latridiidae</i> sp.	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mylabris</i> sp.	1,14	Tacd	-	-	10,71	Tacd	-	-	-	-
<i>Meloidae</i> sp.	1,1	Tacd	3,34	Tacd	-	-	4	Tacd	6,63	Tacd
<i>Aphodius</i> sp.	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Anisoplia</i> sp.	2,84	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Crepidophorus</i> sp.	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759).	1,705	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Pentodon</i> sp.	0,57	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurophorus</i> sp.	0,83	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhyssemus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Scarabaeidae</i> sp.	1,4	Tacd	-	-	-	-	-	-	11,05	Acd
<i>Anthophagus</i> sp.	19,82	Acd	1,67	Tacd	-	-	20	Acd	4,42	Tacd
<i>Staphylinidae</i> sp.	1,4	Tacd	-	-	-	-	4	Tacd	4,42	Tacd
<i>Erodus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<i>Adesmia metallica</i> (Klug,1803).	-	-	-	-	-	-	-	-	10,45	Acd
<i>Adesmia</i> sp.	-	-	-	-	3,57	Tacd	-	-	4,42	Tacd
<i>Pimelia</i> sp.	1,37	Tacd	-	-	3,57	Tacd	-	-	10,45	Acd
<i>Tentyria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4	Tacd	4,42	Tacd
<i>Cynaenus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Ammodeis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<i>Edrotes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Blapstinus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Akis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Scaurus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Scaphidema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Xanthomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Stenosis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8,84	Tacd
<i>Tenebrionidae</i> sp.	13,53	Acd	5,97	Tacd	-	-	-	-	11,05	Acd
<i>Coleoptera</i> sp.	0,57	Tacd	3,34	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Tabanidae</i> sp.	4,48	Tacd	-	-	-	-	12	Acd	11,05	Acd
<i>Calliphoridae</i> sp.	3,37	Tacd	-	-	-	-	16	Acd	11,05	Acd
<i>Syrphidae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3,73	Tacd
<i>Diptera</i> sp.	0,8	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Noctuidae</i> sp.	-	-	-	-	3,57	Tacd	-	-	15,47	Acd
<i>Lepidoptera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Andrena</i> sp.	1,1	Tacd	2,63	Tacd	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Anthophoridae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Apis mellifera</i> (L.,1758).	67,29	Cost	15,79	Acd	92,86	Cost	20	Acd	68,5	Cost
<i>Bombus</i> sp.	5,04	Tacd	-	-	-	-	12	Acd	4,42	Tacd
<i>Eucera</i> sp. (Tâche blanc)	5,36	Tacd	4,30	Tacd	3,57	Tacd	4	Tacd	4,42	Tacd
<i>Nomada</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8,84	Tacd
<i>Apidae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11,05	Acd
<i>Aphidius</i> sp.	4,81	Tacd	5	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypterous</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

Espèces	<i>Merops apiaster</i>								<i>M. persicus</i>	
	M'Chounech		Djamoura		El-Kantara		Outaya		Ain Naga	
	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R	FO%	R
<i>Chrysis</i> sp.	1,67	Tacd	-	-	7,14	Tacd	12	Acc	2,21	Tacd
Chrysididae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	13,26	Acc
<i>Bembix</i> sp.	-	-	-	-	-	-	12	Acc	-	-
<i>Aphaenogaster</i> sp.	0,57	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	13,64	Acc	22,46	Acc	10,71	Acc	8	Tacd	8,84	Tacd
<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793).	1,63	Tacd	5	Tacd	7,14	Tacd	5	Tacd	30,39	Acc
<i>Cataglyphis</i> sp.	23,69	Acc	12,19	Acc	-	-	-	-	19,89	Acc
<i>Crematogaster</i> sp.	2,54	Tacd	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
<i>Messor aegyptiacus</i> (Emery, 1878).	0	/	10,53	Acc	-	-	-	-	-	-
<i>Messor</i> sp.	7,28	Tacd	18,16	Acc	-	-	4	Tacd	4,42	Tacd
<i>Monomorium</i> sp.	5,57	Tacd	-	-	-	-	-	-	11,05	Acc
<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)	2,2	Tacd	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-
<i>Solenopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4	Tacd	-	-
<i>Tapinoma</i> sp.	13,49	Acc	13,6	Acc	-	-	-	-	11,05	Acc
<i>Tetramorium biskrense</i> (Forel, 1904).	1,67	Tacd	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Tetramorium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Halictus</i> sp.	3,87	Tacd	3,34	Tacd	10,71	Acc	40	Acc	35,35	Acc
<i>Halictus</i> sp <sub>1</sub> . (Tête blanc)	-	-	-	-	-	-	-	-	8,84	Tacd
<i>Lasioglossum</i> sp.	2,47	Tacd	2,63	Tacd	3,57	Tacd	20	Acc	13,26	Acc
<i>Cryptus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	13,26	Acc
<i>Campoplex</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Ophioninae</i> (Tête rouge)	-	-	-	-	-	-	-	-	2,21	Tacd
Ichneumonidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8,84	Tacd
Ichneumonidae sp <sub>1</sub> . (Tête orange)	-	-	-	-	-	-	12	Acc	37,56	Acc
Ichneumonidae sp <sub>2</sub> . (Tête argenté)	1,60	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
Ichneumonidae sp <sub>3</sub> . (Tête noir)	1,71	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-
Pompilidae sp.	13,5	Tacd	-	-	10,71	Acc	36	Acc	17,68	Acc
Pompilidae sp <sub>1</sub> .	0,53	Tacd	-	-	-	-	-	-	15,47	Acc
Pompilidae sp <sub>2</sub> .	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
<i>Scolia</i> sp.	0,53	Tacd	-	-	10,71	Acc	-	-	26,51	Acc
<i>Elis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
Scoliidae sp.	0,53	Tacd	0,83	Tacd	3,57	Tacd	4	Tacd	6,63	Tacd
Megachilidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4,42	Tacd
Sphecidae sp.	4,78	Tacd	-	-	-	-	4	Tacd	2,21	Tacd
<i>Polistes</i> sp.	20,0	Acc	1,67	Tacd	-	-	-	-	2,21	Tacd
<i>Eumeninae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6,63	Tacd
Vespidae sp.	3,23	Tacd	3,34	Tacd	-	-	-	-	4,42	Tacd
Xylocopidae sp.	1,71	Tacd	1,14	Tacd	-	-	-	-	2,21	Tacd
Hymenoptera sp.	1,07	Tacd	-	-	-	-	-	-	-	-

(-) : absence, Cost : Constante, Acc : Accessoire, Acc : Accidentelle, Tacd : Très Accidentelle, R : Répartition.

L'*Apis mellifera* est distribué de façon constante dans le menu les deux espèces de Meropidae ; pour le *Merops apiaster* à M'chounech représente le taux 67,29% et 92,86% à El-Kantara. Tandis que l'*Apis mellifera* est répartie de façon accidentelle chez le *Merops apiaster* à Djamoura et El-Outaya de taux 15,79% et 20% respectivement.

La majorité de répartition des proies dans le menu de *Merops apiaster* à M'chounech est très accidentelle tels que ; *Ascalaphe* sp. (1,14%), Pentatomidae sp. (2,84%), *Anthaxia* sp. (1,71%) et *Julodis* sp. (2,27%). Les espèces *Polistes* sp. (20%), *Tapinoma* sp. (13,49%), *Camponotus* sp. (13,46%), *Cataglyphis* sp. (23,69%), *Anthophagus* sp. (19,82%) et *Lixus* sp<sub>2</sub> (noir) sont accidentelles.

À Djamoura la répartition des insectes dans le menu trophique de *Merops apiaster* est entre la répartition accidentelle et très accidentelle. Les espèces qui sont accidentelle tels que :



## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

*Scolia* sp., *Pompilidae* sp., *Halictus* sp. Et les espèces qui sont très accidentelle ; *Buprestidae* sp, *Pentatomidae* sp, *Nysius* sp, *Lasioglossum* sp.

À partir de 54 espèces identifiés dans le régime alimentaire de *Merops apiaster* à El-Outaya 18 espèces qui représente un pourcentage de 46,15% sont très accidentelle par exemple ; *Solenopsis* sp., *Messor* sp., *Tentyria* sp. et *Saprinus* sp. Les espèces 38,46% des espèces sont accidentelle ; *Ichneumonidae* sp<sub>1</sub>, *Anthophagus* sp. Les espèces *Cicindela* sp, *Pompilidae* sp et *Halictus* sp sont de type accessoire.

À El Kantara, 21 espèces des proies sont très accidentelles ; *Buthidae* sp. avec un taux 7,14%, *Pentatomidae* sp. avec un taux 7,14%, *Apionidae* sp. avec un pourcentage 3,57%, *Acinopus* sp. (3,57%) et *Mylabris* sp. (10,71%). Et les autres espèces sont réparties de façon accidentelle tels que ; *Eyprepocnemis* sp., *Tropinota* sp. et *Coccinella septempunctata*.

La fréquence d'*Apis mellifera* est constante dans le régime alimentaire de *Merops persicus*. Ainsi la fréquence de l'espèce de *Lixus* sp<sub>2</sub> (noir) est constante. Les espèces *Cataglyphis bicolor* (30,90%), *Julodis* sp (30,39%) et *Reduviidae* sp (28,72%) sont appartient aux classes accessoires. Et les espèces *Libellulidae* sp (22,1%), *Cataglyphis* sp (19,89%) et *Pentatomidae* sp (13,26%) sont répartie accidentellement.

### II.2.3.4.- Indice de COSTELLO des arthropodes-proies de *Merops apiaster* *M. persicus*

Le graphe de COSTELLO représente les potentiels de taxons-proies de *Merops apiaster* et *Merops persicus*, nous obtenons cette courbe à travers de fréquence d'occurrence (FO%) et fréquence centésimales (Fc%) (Fig.31).

Les abeilles domestiques (*Apis mellifera*) sont les plus préférés dans le menu des deux espèces de Meropidae mais de coefficient différent d'une station à autre et d'une espèce à l'autre.

Dans la station de M'chounech l'*Apis mellifera* est généraliste dans le menu de Guêpier d'Europe et les autres espèces sont rares comme les espèces *Cataglyphis* sp., *Tapinoma* sp. et *Messor* sp. Dans la station d'El-Kantara, l'*Apis mellifera* est dominante dans le régime de Guêpier d'Europe et le reste des arthropodes identifiés dans les pelotes sont rares. Mais dans les deux stations d'El-Outaya et Djamoura, la totalité des arthropodes dénombrés dans le menu trophique dans le menu trophique de Guêpiers sont rares mais des valeurs d'abondance relatives supérieur à 30% dans le site de Djamoura et supérieur à 40% dans le site d'El-Outaya.

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

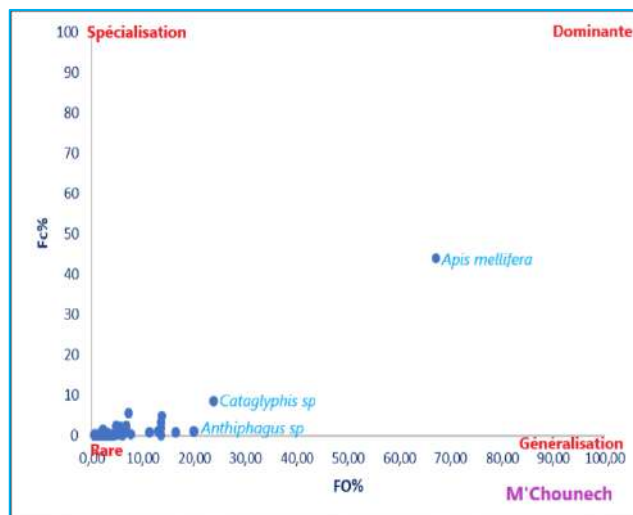
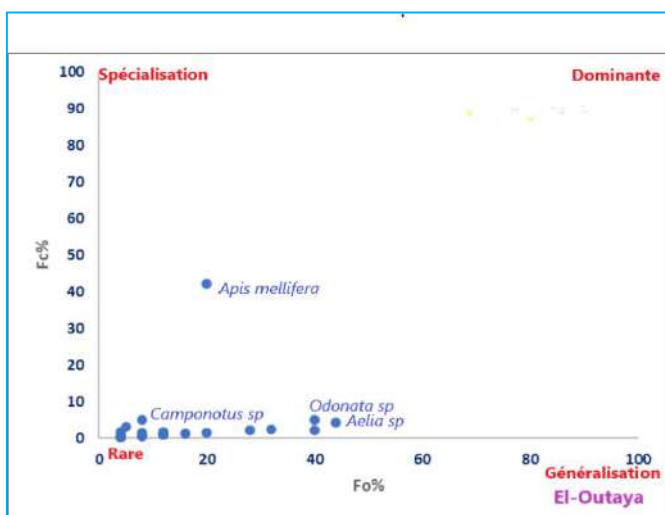
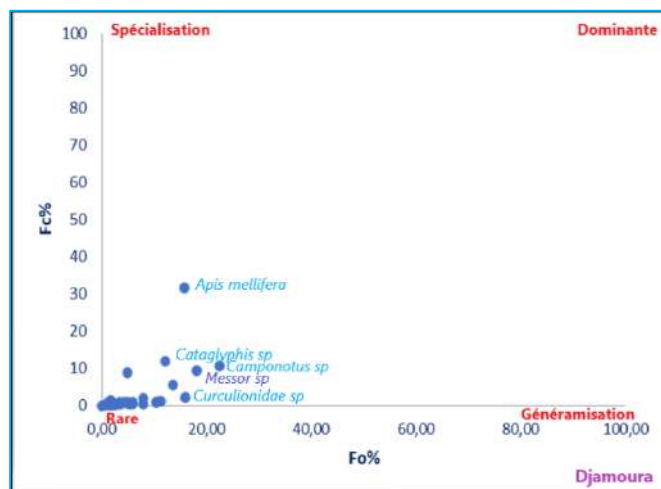
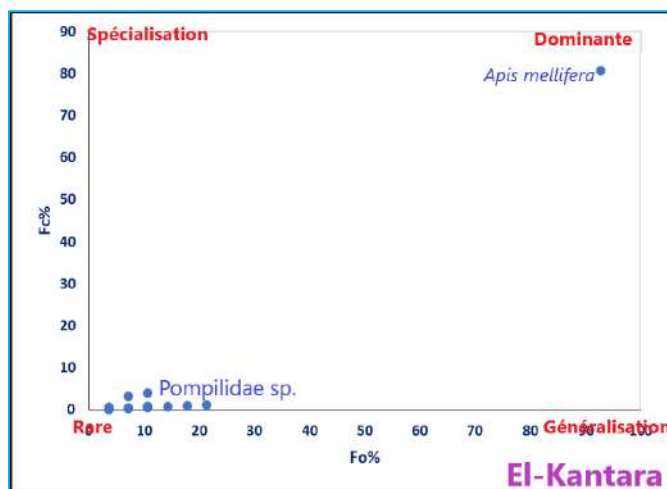
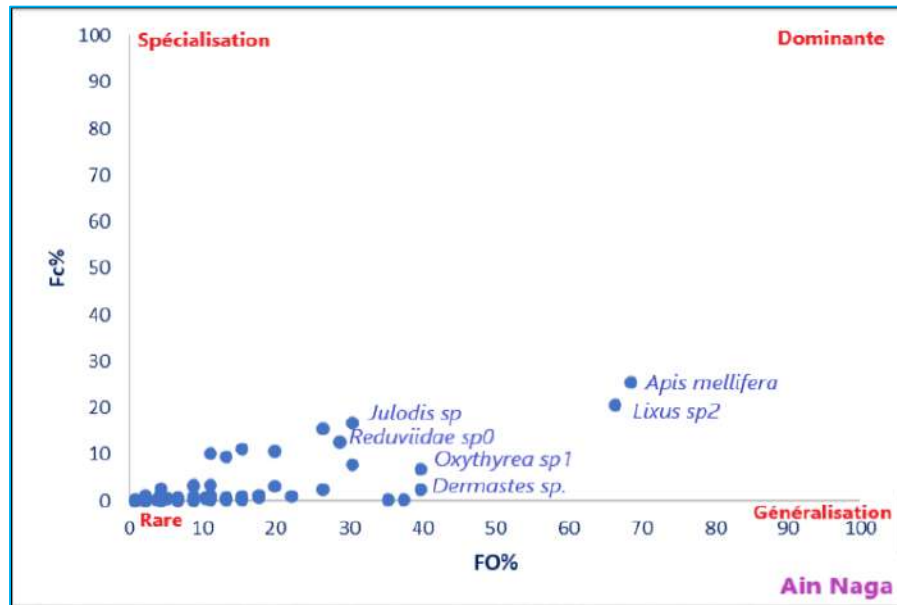


Figure 38. Présentation le graphique de COSTELLO des Taxons-proies potentiels du *Merops apiaster*.

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.



**Figure 39.** Présentation le graphique de COSTELLO des Taxons-proies potentiels du *M. persicus*.

Le régime alimentaire de Guêpier de perse dans le site de nidification à Ain naga est diversifié que le Guêpier de d'Europe où les deux espèces des insectes *Apis mellifera* et *Lixus sp2* sont généraliste, et les autres espèces des invertébrés sont rares. Les espèces *Oxythyrea sp1*, *Halictus sp*, *Scolia sp*, *Julodis sp*, *Lixus sp1* et *Libellulidae sp* sont des espèces rares dans le menu de Guêpier de perse mais des valeurs d'abondance supérieur à 30%.

### II.2.4.- Résultats à travers les indices écologique de structure

#### II.2.4.1.- Indices écologiques de diversité Shannon et indice de Piélou

Le tableau 19 présente les valeurs des indices écologiques (la diversité de Shannon ( $H'$ ), équitabilité de Piélou ( $J'$ ) et le niche alimentaire ( $LN$ ) dans les menus trophiques de deux espèces de Guêpiers.

**CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES ,REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.**

**Tableau 19.** Valeur numérique des différents indices écologiques des proies de consommés Guêpiers

Indices écologiques	<i>Merops persicus</i>		<i>Merops apiaster</i>		
	Ain naga	M'Chounech	Djamoura	El-Kantara	El-Outaya
<b>N</b>	2386	2744	473	486	321
<b>S</b>	140	120	53	42	54
<b>H'</b>	3.64	2,66	2,52	1,04	2,65
<b>J'</b>	0,74	0,56	0,67	0,31	0,70
<b>LN</b>	38,09	14,30	12,43	2,83	14,15

La valeur de diversité H' est élevée chez les Guêpiers de perse H'= 3,64 bits. La diversité de régime alimentaire chez les Guêpiers d'Europe est différente d'une station à l'autre, la diversité H' est la plus élevée signalé chez le Guêpier d'Europe nidifié à M'chounech (H'=2,66 bits) et la valeur la plus basse est signalé chez le Guêpier d'Europe d'El Outaya (H'=1,04 bits) (Tab.19).

La valeur de (J') est varié entre 0 et 1. Les valeurs de l'indice d'équitabilité de Piélou est égale 0,74 pour le Guêpier de perse et varié entre J'=0,31-0,67 selon les sites des collectes des pelotes. Elle est de J'= 0,70 chez le Guêpier d'Europe à El-Outaya, J'=0,56 chez le Guêpier d'Europe à M'Chounech. La valeur de J'la plus basse est enregistré chez le Guêpier d'Europe à El-Kantara (J'= 0.31) cela est dû à la forte abondance de l'espèce *Apis mellifera* dans les pelotes de rejection de Guêpier d'Europe (Tab.19).

La valeur de niche alimentaire enregistrée chez le Guêpier de perse est supérieure à celle de Guêpier d'Europe avec un valeur égale à 38,09, suivi par la valeur le Guêpier d'Europe à M'Chounech LN= 14,30. A El-Outaya la valeur de niche alimentaire chez le Merops apiaster est de 14,15.

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES ,REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

### II.2.4.2.- Indices d'Ivlev

A M'Chounech, la majorité des espèces (97 espèces) est des valeurs de l'indice d'Ivlev positive ( $Li=+1$ ). Les espèces qui recensés dans le menu trophique de Guêpier d'Europe et absences dans les pots Barbers sont ; Solifugae sp., Dysderidae sp., Libellulidae sp., Odonata sp., Isoptera sp., Dictyoptera sp., *Ascalaphe* sp., *Cicindela* sp., *Coccinella septempunctata*, *Lixus* sp<sub>1</sub> (rouge), *Lixus* sp<sub>2</sub> (noir), *Acmaeodera quadrizonata*, *Cataglyphis* sp., *Apis mellifera*, Tabanidae sp., et *Picromerus* sp. Les deux espèces Hemiptera sp. ( $Li=+0,08$ ) et Lygaeidae sp. ( $Li=+0,43$ ) ; signifie que le Guêpier d'Europe consommée de pourcentages importants par rapport leur pourcentage calculé de ces espèces capturés par les pièges de Barber. Les espèces *Tapinoma* sp ( $Li=-0,38$ ), *Phedol pallidulla* ( $Li=-0,50$ ), *Cataglyphis bicolor* ( $Li=0,61$ ), *Calathus* sp ( $Li=-0,42\%$ ), *Ophodius* sp ( $-Li=0,79$ ), les valeurs de l'indice de sélection d'Ivlev sont négative (Annexe 2).

A Ain naga, les espèces proies qui constitué dans menu trophique de *Merops persicus*, qui ont d'indice d'Ivlev ( $Li=+1$ ) ; *Panagaeus* sp., *Pimelia* sp., *Cynaesus* sp., *Nomada* sp. *Eucera* sp. (Tâche blanc), *Halictus* sp., *Lasioglossum* sp., *Elis* sp. et Scoliidae sp. Les espèces qui sont identifiées dans le menu de *Merops persicus* et dans les pièges de captures, mais de valeur positive d'indice de sélection sont, *Apis mellifera* ( $Li=+0,98$ ), Carabidae sp. ( $Li=+0,63$ ), *Tentyria* sp. ( $Li=+0,27$ ), *Oxythyrea* p. ( $Li=+0,96$ ), *Hister* sp. ( $Li=+0,75$ ) et *Julodis* sp. ( $Li=+0,78$ ). Les espèces Phalangiidae sp. ( $Li=-0,57$ ), *Cataglyphis* sp. ( $Li=-0,46$ ), *Erodius* sp. ( $Li=-0,32$ ) et *Adesmia metallica* ( $Li=-0,23$ ) sont négativement sélectionné par le *Merops persicus* selon l'indice d'Ivlev (Annexe 1).

## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES ,REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

### II.2.5.- Analyse statistique AFC

Pour obtenir le maximum d'informations sur l'importance des taxons-proies consommées par chaque espèce de Guêpiers, les données sont figurées par l'Analyse Factorielle de Correspondance (AFC). L'utilisée est constitué de 182 lignes (espèces proies) et 5 colonnes (Stations de collecte des pelotes de Guêpiers). Les 2 premiers axes de l'AFC expriment **75.07%** pour l'axe 1 est 22,1% et 52,99% pour l'axe 2.

L'axe 1, porte les espèces qui appartient à la station d'El-Outaya *Bembix* sp (sp144), *Odonata* sp (sp9) et *Galeodes* sp (sp3) (groupe D).

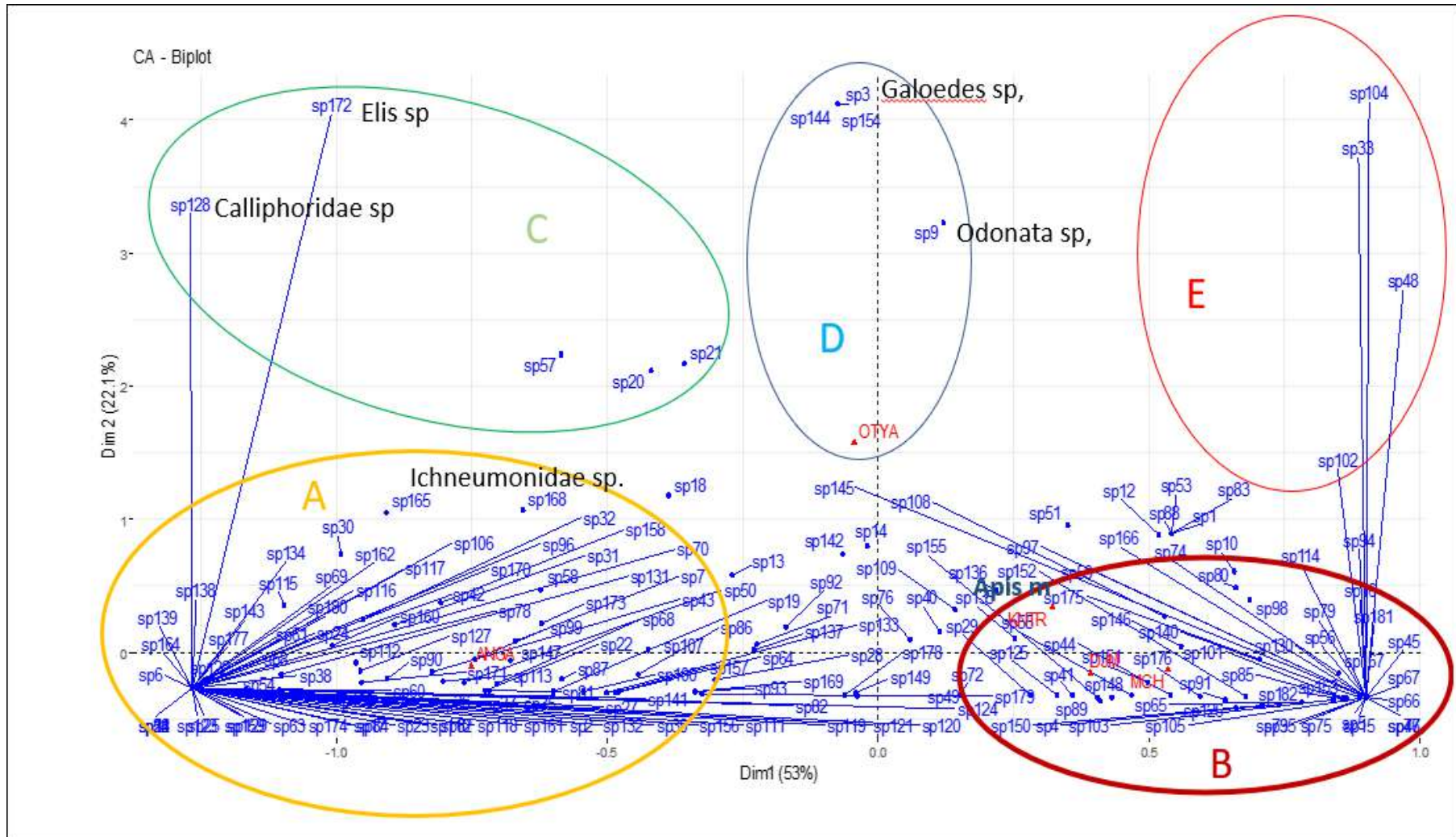
L'axe 2 représente les groupe A, B, C et E ; le groupe A, est regroupé les espèces identifiées dans les pelotes de *Merops persicus* à Ain Naga. Les espèces sont : sp 30 (*Eurygaster* sp), sp 134 (*Anthophoridae* sp.), sp 143 (*Chrysididae* sp.), sp 138 (*Nomada* sp), sp 139 (*Apidae* sp.) ; sp 115 (*Tentyria* sp) et sp 180 (*Orubesa* sp).

Le groupe B est représenté les espèces qui constitué le menu trophique de *Merops apiaster* à M'Chounech, Djamoura et El-Kantara ; sp146 (*Camponotus* sp), sp 140 (*Aphidius* sp), sp41 (*Alleculidae* sp.), sp 98 (*Mylabris* sp), sp 89 (*Curculionidae* sp.) et sp79 (*Coccinella* sp).

Le groupe C est renferme les espèces qui identifié dans les pelotes de Guêpiers Collectés à M'Chounech, El-Outaya et Ain Naga, sp20 (*Lygaeidae* sp.), sp21 (*Alea* sp), sp 172 (*Elis* sp) et sp 128 (*Calliphoridae* sp.).

Le groupe E est regroupe les espèces qui identifié dans le menu trophique de *Merops apiaster* à M'Chounech seulement ; sp33 (*Dictyopharidae* sp.), sp48 (*Chrysobothris* sp), Sp102 (*Crepidophorus* sp) et sp104 (*Pentodon* sp).

CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.



## CHAPITRE II.- RESULTATS SUR LES DISPONIBILITES TROPHIQUES, REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DES MEROPIDAE.

### II.3.-Resultats des relations ectoparasites - Meropidae

Dans ce volet, nous traitons les ectoparasites qui ont été recueillies en 2018 et 2019 dans les corps de Guêpier d'Europe et Guêpier de Perse. Où nous étudions la diversité des ectoparasites et quelques indices parasitaires (Prévalence « P », intensité parasitaire « IP », en plus leur description morphologique.

#### II.3.1.- Liste systématique des ectoparasites de deux espèces de Guêpiers

Les ectoparasites trouvés sur le corps de Meropidae sont classés dans le tableau 20.

**Tableau 20.** Listes des ectoparasites collectés aux corps de Guêpier de d'Europe et de Perse.

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Meromenopon meropis</i> (Clay et Meinertzhagen, 1941)
		Philopteridae	<i>Meropoecus meropis</i> (Denny, 1842)
			<i>Meropsiella erythropteri</i> (Piaget, 1885)

Nous avons trouvé 3 espèces des poux chez les deux espèces de Meropidae, toutes les espèces récoltées appartiennent à la classe Insecta et l'ordre de Phthiraptera, les trois espèces sont :

*Meromenopon meropis* (Clay et Meinertzhagen, 1941) (Fig. 39):

- Hôte Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) ; Matériel d'étude ; 6 ♀, 6 ♂.
- Hôte Guêpier de Perse (*Merops persicus*). ; Matériel d'étude ; 4 ♀, 3 ♂.

*Meropoecus meropis* (Denny, 1842) (Fig. 40) ;

- Hôte Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) ; Matériel d'étude ; 2 ♀, 2 ♂.
- Hôte Guêpier de Perse (*Merops persicus*). ; Matériel d'étude ; 4 ♀, 3 ♂.

*Meropsiella erythropteri* (Piaget, 1885) (Fig. 41) ;

- Hôte Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*) ; Matériel d'étude ; 0 ♀, 0 ♂.
- Hôte Guêpier de Perse (*Merops persicus*). ; Matériel d'étude ; 1 ♀, 3 ♂.

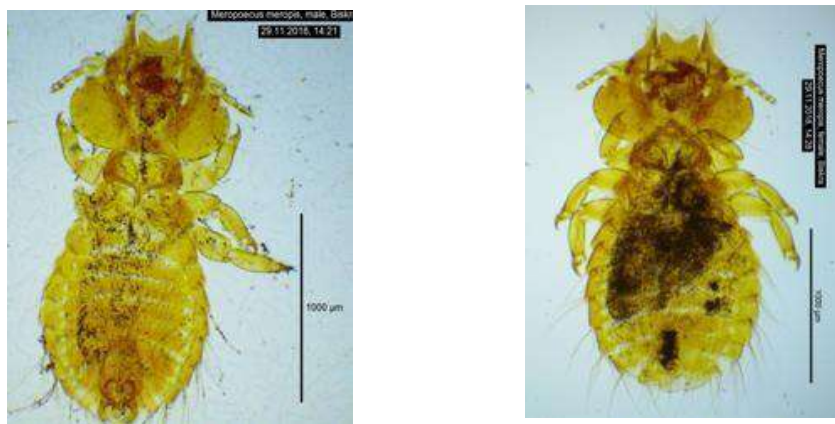
L'effectif de l'espèce *Meromenopon meropis* est la plus dominante dans les deux espèces (*Merops apiaster*, *M. persicus*) par 19 individus (10 ♀ et 9 ♂). L'espèce *Meropoecus meropis* est située en seconde position avec un effectif 11 individus (6 ♀ et 5 ♂) pour les deux



Chapitre II.- Résultats sur les disponibilité trophique et les ectoparasites des Meropidae



**Figure 41.** Photo originale de *Meromenopon meropis* of *Merops persicus*, à droite la femelle et à gauche le mâle (**Original**).



**Figure 42.** Photo originale de *Meropoecus meropis* de *Merops persicus*, à droite la femelle et à gauche le mâle (**Original**).



**Figure 43.** Photo originale de *Meropsiella erythropteri* de *Merops persicus*, à droite la femelle et à gauche le mâle (**Original**).

## Chapitre II.- Résultats sur les disponibilité trophique et les ectoparasites des Meropidae

espèce de Guêpiers. *Meropsiella erythropteri*, c'est un pou attaché dans le corps de *Merops persicus* seulement, 4 individus de poux sont collectées (1 ♀ et 3 ♂) (Tab. 20)

### II.3.2.-Description morphologique des ectoparasites des Meropidae

- *Meromenopon meropis* (Clay et Meinertzhagen, 1941): les palpes maxillaires présentent des capitules des antennes, 5 segments, dissimulés dans les fosses antennes ; fente préoculaire généralement profonde et étroite, pattes postérieures et sternites abdominales avec des groupes de petites séréoles (El-Ahmed et al., 2012).
- *Meropoecus meropis* (Denny, 1842) ; Corps robuste, tête plus large que longue ; Postgenae élargie avec plus d'une soie ; clypeus avec une partie supérieure transparente atteignant scarina (El-Ahmed et al., 2012).
- *Meropsiella erythropteri* (Piaget, 1885) ; les *Meropsiella* (= *le non ancien Brueelia*) des Meropidae partagent certaines caractéristiques avec celles d'autres oiseaux : carène marginale ventrale légèrement conciliante ; prothorax plus large que long avec côtés divergents et marge postérieure uniformément arrondie ; abdomen et ovale allongé avec plaques tergal III-IV du fémur séparé médialement. La tête proximale d'*erythropteri* plus grande pointé.

### II.3.3.- Résultats à travers les indices écologique de composition

Dans cette partie nous traitons la richesse totale et richesse moyenne des poux collectés dans le corps les deux espèces de Guêpiers nicheuse dans la région de Ziban, ainsi leur abondance relative (AR%).

#### II.3.3.1- Richesse totale et moyenne

Le tableau 21 représente les valeurs de la richesse totale et moyenne des poux collectés chez les deux espèces de Meropidae.

Tableau 21. Richesse totale et moyenne des poux collectés.

Richesse	Guêpier d'Europe	Guêpier de perse
S	2	3
S <sub>m</sub>	0,4	0,9

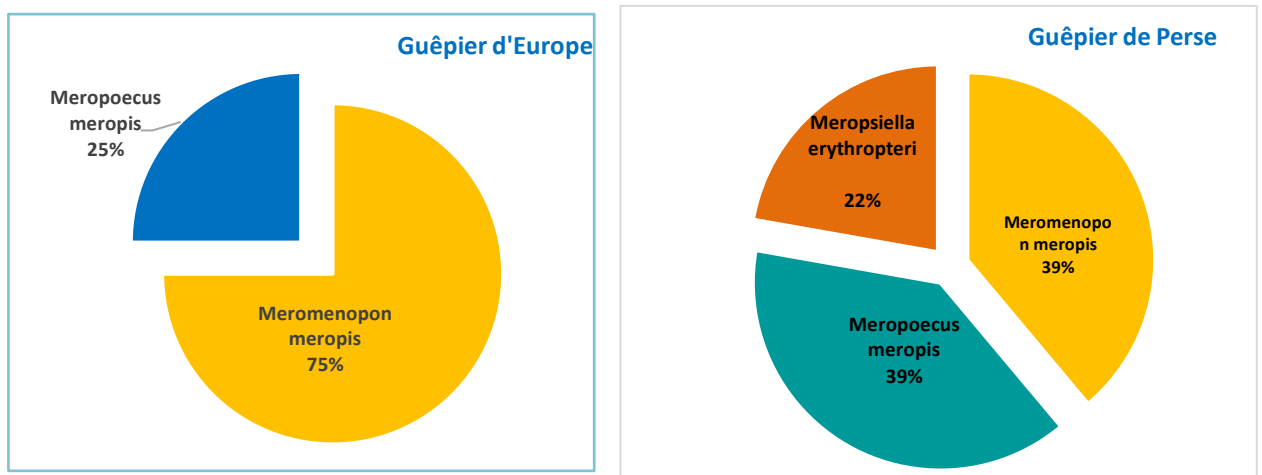
## Chapitre II.- Résultats sur les disponibilité trophique et les ectoparasites des Meropidae

Selon les données enregistrées dans le tableau 21, le Guêpier de perse riche en nombre des espèces avec 3 espèces et valeurs moyenne 0,9 espèces, tandis que le Guêpier d'Europe est trouvé 2 espèces avec une valeur moyenne 0,4 espèces

### II.3.3.2.-Abondance relative des poux

Le pourcentage d'abondance de 3 espèces des ectoparasites collectés dans le corps de Meropidae sont illustrés dans la (Fig.42).

Nous avons remarqué que la présence des deux espèces des poux *Meropoecus meropis* et *Meromenopon meropis* associées chez le *Merops apiaster* et *Merops persicus*. Chez le *Merops apiaster* l'abondance de l'espèce *Meromenopon meropis* est de 75% et 25% pour l'espèce *Meropoecus meropis*. Pour le Guêpier de perse (*Merops persicus*) le pourcentage les deux espèces *Meropoecus meropis* et *Meromenopon meropis* sont 39% pour chacune. L'abondance de l'espèce de pou *Meropsiella erythropteri* associée au plume de *Merops persicus* est 22% (Fig. 42).



**Figure 44.** Abondance des poux collectés dans les corps de Meropidae

### II.3.4.- Résultats à travers les indices écologique de structure

#### II.3.4.1.- Indices écologiques de diversité (Shannon et indice de Pielou)

Les valeurs de la diversité et l'équitabilité des espèces des poux chez les Meropidae sont citées dans le tableau 21.

## Chapitre II.- Résultats sur les disponibilité trophique et les ectoparasites des Meropidae

**Tableau 22.** Diversité et équitabilité des ectoparasites chez les Meropidae

	Guêpier d'Europe	Guêpier de perse
<b>S</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>H' (bits)</b>	0,24	0,43
<b>H' max (bits)</b>	0,30	0,48
<b>J'</b>	<b>0,81</b>	<b>0,90</b>

Nous remarquons que la richesse de l'espèce de poux chez Guêpier d'Europe est égale 2 espèces et 3 espèces pour le Guêpier de perse. La valeur de la diversité de Shannon H' est importante chez le Guêpier de Perse H'= 0,48 bits, et pour le Guêpier d'Europe la valeur de H' est égale 0,3 bits. La valeur d'équitabilité chez les deux espèces de Meropidae proche d'un ( $\approx 1$ ) ; soit 0,81 pour Guêpier d'Europe et 0,90 pour le Guêpier de perse, cela signifie que de toutes les espèces des poux sont la même abondance (Tab.22).

### II.3.4.2.- Autres indices parasitaires

Les valeurs des prévalences et les intensités parasitaires sont regroupées dans le tableau 23.

**Tableau 23.** Valeurs des prévalences et intensités parasitaires des poux des Meropidae.

Poux- Guêpiers		Guêpier d'Europe	Guêpier de perse
<i>Meromenopon meropis</i>	<b>P</b>	60 %	45, 45 %
	<b>IP</b>	100 %	70%
<i>Meropoecus meropis</i>	<b>P</b>	30 %	54, 54 %
	<b>IP</b>	66.67%	58,33%
<i>Meropsiella erythropteri</i>	<b>P</b>	-	27,27%
	<b>IP</b>	-	66,67%

Pr : Prévalence ; IP : Intensité Parasitaire.

Nous avons remarqué l'espèce *Meromenopon meropis* est la plus prévalente pour le genre *Merops* (60 % pour *M. apiaster* et 45,45% pour le *M. persicus*) ; où nous avons enregistré un pourcentage moyen de parasitisme de 100% pour le *M. apiaster*, et 70% pour le *M. persicus*.

## Chapitre II.- Résultats sur les disponibilité trophique et les ectoparasites des Meropidae

La prévalence de l'espèce *Meropoecus meropis* est en seconde position pour les deux espèces de Guêpiers, de taux 30 % pour l'espèce *Merops apiaster* et 54,54 % pour *M. persicus*. L'intensité parasitaire moyenne de cette espèce est élevée pour *M. apiaster* avec une proportion 66,67% et 58,33% pour l'espèce *M. persicus*.

L'espèce *Meropsiella erythropteri* est attachée seulement au Guêpier de perse avec une prévalence de 27,27 % et avec une intensité parasitaire moyenne avoisinant 66,67%.

*CHAPITRE*

*III :*

*Discussion*

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Les discussions portent sur globalement les résultats obtenus sur la disponibilité trophique des Guêpiers dans les stations d'études, ensuite discutés les résultats par les indices écologiques de composition et de structure de leurs régimes alimentaires. Ainsi dans cette partie discuté les données portent sur les ectoparasites collectés chez les Guêpiers d'Europe et de perse.

#### III.1.- Discussion sur les disponibilités Alimentaires

##### III.1.1.- Discussion sur la distribution des arthropodes dans la région de Ziban

Dans les deux sites d'études de Ziban (Oued Biraz et Oued Abiod) ; au totale 262 espèces d'arthropodes sont identifié (164 espèces à Oued Biraz et 124 espèces à Oued Abiod), appartiennent à 101 familles, 16 ordres, 4 classes et 2 embranchements.

Par la méthode des Pots Barbers le nombre totales des espèces capturés est 164 espèces, répartie en 4 classes, 16 ordres et 75 familles. Dont lequel 116 espèces sont capturés par cette méthode dans le site d'Oued Biraz et 69 espèces à Oued Abiod (2 embranchements, 3 classes, 8 ordres et 68 familles).

Les pièges colorés (jaunes, rouges et bleus) sont permis à inventorie au totale 125 espèces des arthropodes appartient à 2 classes, 11 ordres et 68 familles. Chaque type de piège capture un nombre déterminé des espèces, à Oued Biraz, nous capturons 38 espèces pour les pièges jaunes, 43 espèces par les pièges rouges et 41 par les pièges bleus. Et dans Oued Abiod les pièges jaunes sont attirants 29 espèces des insectes, 33 espèces sont attrapés dans les pièges rouges et 27 espèces dans les pièges bleus. On a signalé que les pots Barber capture un nombre très important des espèces que les pièges colorés, en générale la méthode des pots Barbers est efficace et permet de collecte 80% de population des arthropodes (**Natura, 2004**).

Selon le décret exécutif n° 12-235 du 3 Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 fixant la liste des espèces animales non domestique protégées dans l'Algérie, dans les deux sites d'études habitent 6 espèces protégées : *Graphipterus serrator*, *Sphodrus leucophthalnus*, *Cataglyphis bicolor*, *Apis mellifera*, *Polistes gallicus* et *Coccinella septempunctata*.

**Deghiche-Diab et al. (2015)**, ont notés dans cinq palmeraies situées à différentes zones de Biskra (Ain Ben Naoui, Tolga, El-Ghrous, Oued Djallel et Sidi Okba) par la méthode des pots Barber 115 espèces des invertébrées sont capturés, appartenant à 61

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

familles, 17 ordres et 4 classes. Les mêmes auteurs et dans la palmeraie de Ain Ben Naoui (Biskra) et par 6 méthodes d'échantillonnages (pots Barber, assiettes jaunes, filet fauchoir, capture direct, pièges lumineux et par aspiration) ont récolté 127 espèces (4 classes, 18 ordres, 69 familles) (**Deghiche-Diab et al., 2015**).

D'après les résultats obtenus par **Deghiche-Diab et al. (2015)** ont notés que la méthode de collecte des arthropodes a eu un effet sur le nombre des espèces, où nous avons noté la valeur de la diversité dans la palmeraie d'Ain Ben Naoui par 6 méthodes d'échantillonnages (127 espèces) supérieur que le nombre des espèces dans des différents zones des récoltes 115 espèces par une seule méthode d'échantillonnage (pots Barber). En effet, chaque piège caractérisé par leur efficacité et leur sélectivité d'attirer des famille ou des ordres des insectes (**Bonniel et al., 2009**); les pots Barber capturent beaucoup plus les espèces rampantes comme les coléoptères, les fourmis, les limaces, et ainsi les espèces qui volent, mais avec des effectifs très faibles (**Benkhilil, 1991**). Tandis que **Rimini (1997)**, a indiqué la présence de 280 espèces d'arthropodes dans la palmeraie de Ain Ben Naoui. Nous constatons qu'il y a une diminution significative à deux fois et demi du nombre d'arthropodes habitant dans la palmeraie d'Ain Ben Naoui. Cela est dû à plusieurs raisons ; l'âge des palmiers (l'institut de l'ITDAS a été inauguré en 1986 pour surveiller et encourager l'agriculture dans les zones Saharien). En 1997, la palmeraie a été presque de l'âge de 10 ans par rapport à 2015 (29 ans). L'âge d'un palmier à 10 ans permet de fournir de microclimat favorable à la vie et à la reproduction de nombreuses espèces des arthropodes, comme les Coléoptères et les Hyménoptères... etc. La végétation naturelle entourant de l'institut est influencée directement sur le nombre des espèces, mais récemment connu un déclin grâce d'une exploitation irrationnelle de végétation naturelles, du pâturage, de la construction de logements et des institutions économiques ; ce qui a abouti à la désertification du milieu. Ainsi l'utilisation de pesticides pour lutter contre les ravageurs des cultures tels que la pyrale des dattes (*Ectomyelois ceratoniae*, Z) et la mineuse de Tomate (*Tata absoluta*) et l'engrais pour la fertilisation des sols agit négativement sur les auxiliaires où on a signalé la diminution des coccinelles prédatrices de pucerons (*Coccinella septempunctata*).

Toujours dans les oasis du Ziban, dans les deux palmeraies d'El-Kantara (palmeraie moderne et traditionnelle), **Achoura et Belhamra (2010)**, a accueilli 48 espèces d'invertébrées par trois méthodes d'échantillonnages (pots Barber, Assiettes jaune et parapluie japonais). Ces espèces appartiennent à 3 classes, 12 ordres et 31 familles, avec



### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

des effectifs différents, les 116 individus sont inventoriés dans la palmeraie moderne et 273 individus dans la palmeraie traditionnelle.

Dans la zone montagneuse de la région d'Arris (Batna) et dans des milieux agricole et naturelle près d'Oued Abiod, **Laamari (1986)**, a collecté par deux techniques d'échantillonnages parapluie japonais et observation directe la présence de 40 espèces des invertébrées. Oued Abiod s'étale du massif des Aurès (monts Chelia) jusqu'aux gorges de Foum El Gherza, en passant par la région de M'Chounech. Alors que dans notre étude en 2018, 124 espèces d'arthropodes ont été collectées dans la palmeraie de M'chounech dans la vallée de l'Oued Abiod. Le nombre de ces espèces est élevé presque 3 fois que le nombre obtenu par **Laamari (1986)**. Le nombre des espèces collectés dans la palmeraie de M'Chounech est supérieur du nombre d'insectes qui ont été dénombrés dans la zone près du barrage Foum El Gherza avec 113 espèces, selon l'étude menée par **Bacha (2010)**.

Dans d'autre région Saharien (Sahara septentrional) où les précipitations ne dépassent pas 180 mm (**Ozanda, 2004**), comme Oued Souf et Ouargla située au Sud de Biskra. De nombreuses études ont été menées dans ces zones sur la biodiversité arthropodologique dans différents systèmes agricoles, parmi lesquelles nous mentionnons, l'étude de **Kherbouche et al. (2016)** signalé la présence de 52 familles dans une palmeraie de système Ghout (oued Souf). Par la méthode de pots Barber installée dans les palmeraies, **Aouimer (2016)** a inventorié 259 espèces à Oued Souf. Ce nombre des espèces est très importante. A Ouargla le nombre des espèces dans les milieux humides (Hassi Ben Abdallah et Sebkhath Sefioune) est 351 espèces répartie aux 146 familles, 19 ordres et 5 classes (**Chennouf, 2018**). Et toujours dans les palmeraies d'Ouargla 115 espèces des arthropodes sont dénombrés (**Benameur-Saggou, 2009**).

A Ghardaïa, dans diverses exploitations agricoles dans les stations El Attouf, Beni Izguen et Dayah où la culture du palmier dattier est la culture et trouve aussi la culture d'arbres fruitiers tels que l'oranger et de pommier, céréalicultures et luzernes. D'autre part, les agriculteurs pratiquent l'élevage des bétails sans oublier l'apiculture. **Chouihet**, a recueilli en 2012 et par de différentes méthodes d'échantillonnages 434 espèces d'arthropodes appartiennent à 3 classes et 19 ordres (**Chouihet, 2013**). Dans un autre biotope et dans la forêt de pin d'Alep à Djelfa ; 87 espèces d'invertébrées ont été ramassé par les pièges de pots Barber (**Souttou et al., 2015**).

A travers les études menées sur l'inventaire des arthropodes à Biskra, Ouargla, Souf et Ghardaïa on constate que leur nombre diversifié d'une zone d'échantillonnage à l'autre

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

et cette diversification dépend de ; la période d'étude et la méthode d'échantillonnage influent sur le nombre des espèces dénombrées, la nature de l'habitat (naturelle, agricole), la nature du sol, méthode de travail du sol, la méthode de plantation, les conditions climatiques surtout la température, pluie et le vent, la pollution ; sont tous des facteurs qui affectent la vie et la distribution des arthropodes.

Dans les deux sites d'études (Oued Biraz et Oued Abiod), 15 ordres d'arthropodes ont été dénombrés. Parmi eux, 9 ordres appartiennent à la classe des insectes. Les Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères et Diptères sont les 4 ordres les plus dominants et les plus connus dans la nature (**Goulet & Huber, 1993**). Les Coleoptera sont les plus nombreux en termes de nombre des espèces, ils représentent plus de tiers de la totalité de la classe Hexapodes (**Jaulin & Soldati, 2003**). Les Coléoptères constituent un élément important dans la faune du sol où ils sont représentés par trois familles principales : les Carabidés, les Staphylinidés et les Tenebrionidés, et par quelques familles d'importances secondaire comme les Scarabéidés et les Elatéridés (**Dajoz, 2002**). Dans notre inventaire, cet ordre est classé en deuxième position avec une moyenne d'abondance est de 11% dans les deux sites, et avec un nombre des espèces 63. **Deghiche-diab & Belhamra (2019)** dans les palmeraies de Ziban (EL Hadjeb, El-Kantara, El-Ghrous, Oued Djallel et Sidi Okba) ont dénombré la présence de 38 espèces de Coléoptère. Et dans les palmeraies d'El Kantara, ont recensés seulement 8 espèces de coléoptères, ce nombre est très faible (**Achoura & Belhamra, 2010**). Deux familles de Coléoptère qui dominent les deux sites d'étude sont ; 16 espèces (2,9 %) des Tenebrionidés et 9 espèces (3,26%) des Carabidés.

La famille de Carabidé comprend 40000 espèces sont connues dans le monde, soit dix fois plus que les Mammifères, ils constituent un groupe-clé, en raison de leur abondance et leur régime le plus souvent prédateur (**Dajoz, 2002**). Ils dominent dans les régions à climat tempéré et / ou humide, et ils se raréfient lorsque le climat devient plus chaud et plus aride (**Dajoz, 2002**). L'espèce *Graphipterus serrator* est la plus notée dans cette famille, elle se trouve généralement près des nids des fourmis ; *Cataglyphis bicolor* et *Monomorium salomonis persiforum* (obs. Pers). Le genre *Graphipterus* regroupe 138 espèces, il est l'un des Coléoptères les plus visibles et les plus connus de la région paléarctique (**Renan et al., 2018**). Ils sont les seuls taxons de ce genre être répartis dans le Sahara (**Renan et al., 2018**).

La famille des Tenebrionidés représente un taux moyen de 2,9%. Les Tenebrionidés constituent une famille de Coléoptères aussi riche en espèce que les Carabidés (**Dajoz,**

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

2002). Dans notre étude, 16 espèces de Tenebrionidae sont capturées. La famille de Ténébrionidé est en majorité phytophages ou détritivores, beaucoup sont xérophiles et thermophiles, ce qui explique leur grande diversité et leur abondance dans les régions à climat chaud et sec et leur faible abondance dans les régions à climat tempéré (**Dajoz, 2002**). Les genres ; *Adesmia*, *Erodius*, *Pimelia*, *Zophosis* et *Tentyria* appartiennent à la sous famille Pimeliinae, et la plupart des espèces vivent dans les sols sableux des régions arides (**Dajoz, 2002**). Cela explique pourquoi ils sont abondants dans la vallée d'Oued Biraz, contrairement dans la vallée d'Oued Abiod.

L'ordre des Hyménoptères est situé en première position avec un taux moyen de 66,25 %, et occupe le troisième rang en termes de nombre des espèces 53 espèces sont dénombrés dans les deux sites d'études. L'abondance de cet ordre est important dû à la présence d'insectes sociaux tels que (les Fourmis et les Abeilles). Cet ordre regroupe des insectes pollinisateurs tels que ; les Apidae, Vespidae, Halictidae, Pompilidae et Scoliididae et des insectes parasitoïdes ; Braconidae, Ichneumenidae, Scoliididae et Scelionidae. La famille de Formicidae est la famille la plus dominante dans l'ordre des Hyménoptères, et c'est aussi le plus répandu pour l'ensemble des familles comptées avec un taux moyen estimées à 52,81 %. Cette famille est la plus fréquente dans l'écosystème saharien, cela a été enregistré dans les palmeraies de Touggourt, avec un pourcentage de 14,81 % (**Hadjoudj et al., 2018**) et 40,84 % ont été enregistrés dans les palmeraies d'Oued Souf (**Kherbouche et al., 2016**). Les Formicidae constituent le repas principal de beaucoup des animaux insectivores, comme le hérisson *Atelerix algirus*, qui représente une fréquence 45,74 % dans la zone humide de Réghaïa (**Ouarab & Doumandji, 2010**). L'étude sur le régime alimentaire de la pie-grièche, dans le nord de l'Algérie montre la dominance des fourmis surtout l'espèce *Messor barbara* (**Taibi et al., 2011**). Certaines espèces des animaux préfèrent la famille de Formicidae grâce à leur valeur énergétique qui atteint 6076.8 cal/g (**Edward 1970 cité par Taibi, 2016**). Les fourmis sont parmi les insectes les plus communs et se rencontrent dans la majorité des écosystèmes terrestres, Leur biomasse mondiale dépasserait même celle des êtres humains (**Passera & Aron, 2005**).

Dans cette famille (Formicidae), 21 espèces de fourmis ont été inventoriées (11 espèces à Oued Biraz et 14 espèces à Oued Abiod), où l'espèce *Monomorium salomonis persiformum* est la plus mentionnée dans les deux sites. Il représente un taux moyen la plus élevé (AR% = 26,44 %). **Chemala et al. (2017)** dans l'écosystème agricoles et naturelles de

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Souf et Ouargla ont Capturés 26 espèces de fourmis dont 3 espèces du genre de *Cataglyphis* ; *C. bicolor*, *C. bombycina* et *C. savignyi*, ce genre est caractérisé les régions désertiques (Agosti, 1990). Nous avons trouvé les fourmis du genre *Cataglyphis* en Afrique du Nord depuis les bords de Mer jusqu'au plus haut sommet (Hoggar), certaines espèces du genre *Cataglyphis* ramènent des proies vivantes variées (chenilles et autres larve, Coléoptères adultes et petites araignes) au nid, et aussi le régime de *Cataglyphis* est constitué surtout de cadavres d'insectes (souvent d'autres fourmis : *Messor* et *Camponotus* mais aussi les ailés d'autres *Cataglyphis*) (Cagniant, 2009).

Pour le genre *Monomorium* Mayr, 1855 est l'un des plus importants au sein des fourmis Myrmicines (Heterick, 2006). Bernard ajoute que les *Monomorium* sont parmi les fourmis les mieux adaptées au Sahara, où ils peuvent pulluler dans les stations les plus arides (Bernard, 1953).

La plupart des familles dominantes dans les sites d'études, les Formicidae, Carabidae et des Tenebrionidae, sont des insectes de la faune du sol. La majorité de cette faune se localise dans les 10 à 20 premiers centimètres de sol (Bachelier, 1978). Et leur rôle principal fertilisé le sol.

L'ordre des Diptères est classé en 3<sup>ième</sup> position avec une abondance moyenne de AR% =10,30 % et avec un nombre des espèces 54. L'abondance de famille de Muscidae est 2,94 %. Elle comporte plus de 3 000 espèces (Ramade, 2008). Les Muscidae pondent leurs œufs dans les matières organiques en décomposition. *Musca* et *Muscina* déposent leurs œufs dans les déjections animales (James, 1947). D'après Kaufmann (1996), les larves de la mouche domestique *Musca domestica* se développent dans les déchets puis passent à des zones plus sèches pour la nymphose, *Musca domestica* se reproduit facilement dans les systèmes d'élevage avicole et constituent un problème d'hygiène et de santé. Cette espèce colonise les bâtiments publics, les décharges publiques et les zones agricoles, elle représente un taux moyen de 2,37 % dans les deux sites.

Dans la station d'Oued Biraz, nous avons signalé la présence pour la première fois l'espèce *Carpophilus zeaphilus* Dobson, 1969 (Coleoptera, Nitidulidae) ; c'est une espèce afrotropicale qui s'est répandue dans l'Afrique subsaharienne, la péninsule arabique et les régions du sud de la Méditerranée ces dernières années (Audisio et al., 2015). Le même auteur mentionné aussi, que l'espèce *Carpophilus zeaphilus* a été décrit par Dobson (1969)

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

à partir d'une série de spécimens collectés au Kenya et ensuite retrouvé au Nigeria, l'Afrique du Sud et la Namibie, jusqu'à récemment, ou cette espèce est acclimatée dans la péninsule arabique. De même, elle a été introduite par des cargaisons de légumes et de fruits secs stockés, et s'est ensuite acclimatée dans plusieurs zones méditerranéennes, dont le Portugal et l'Espagne, le sud de la Turquie et la Jordanie.

Dans les pièges installés à Oued Biraz 7 individus de l'espèce *Acmaeoderella adpersula* sont attrapés. Cette espèce a été signalée dans l'exploitation d'Ifri (Illizi) par **Beddiaf et al. (2014)** et dans les parcelles agricoles de Dayah (Ghardaïa) (**Chouihet, 2013**).

La présence de 37 individus de l'espèce de *Rumena decollata* (Gastéropode) et une seule espèce de *Sphincterochila candidissima* (Gastéropode) dans les pièges installés à Oued Abiod est due à la présence de l'eau permanente et des herbes dans l'Oued qui versée dans le barrage Foum El-Gharza, afin d'irriguer les palmeraies de Sidi Okba. Et sa source est soit l'eau de pluie, soit les eaux usées.

#### III.1.2.- Discussion sur les paramètres de biodiversité des arthropodes dans les deux sites d'étude.

Deux paramètres permettent d'exprimer la biodiversité d'une communauté ou d'une biocénose à partir de sa composition en espèces, soit simplement en fonction de leur nombre (richesse), soit en tenant également compte de leurs effectifs respectifs (diversité) (**Lacoste & Salanon, 2006 ; Marcon, 2018**). La richesse en espèce (**S**), qui peut être déterminée pour l'ensemble des taxons présents dans un milieu, ou pour des sous-ensembles de taxons, est d'unité de mesure la plus courante, plus le nombre d'espèces est élevée, plus on a de chance d'inclure une plus grande diversité génétique, phylogénétique, morphologique, biologique et écologique (**Lévêque & Mounolou, 2008**).

Selon les données enregistrées dans différents écosystèmes oasiens, où le palmier est l'agriculture principale dans les zones sahariennes, combiné avec d'autres cultures telles que les arbres fruitiers et les cultures maraichères. Et selon la particularité de chaque station d'étude biotique et abiotique ; nous avons recensé dans notre station d'étude la présence de 116 espèces à Oued Biraz et 69 espèces à Oued Abiod, par la méthode de pot Barber. La richesse est élevée, 179 espèces enregistrées dans la région de Souf (**Aouimeur, 2016**) et dans la station de El-Attouf, la richesse est de 74 espèces (**Chouihet, 2013**).

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

L'utilisation de l'indice de Shannon-Weaver, Simpson et Hill de manière concomitante permet une étude plus complète des informations concernant la structure des communautés (Grall & Coin, 2005). L'indice de diversité d'Hill permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité, puisque l'indice de Hill représente l'intégration des deux autres indices et permet ainsi des comparaisons de peuplements différents. La valeur de l'indice de Hill calculée à Oued Biraz (**Hill = 0.36**) et Oued Abiod (**Hill = 0.43**) loin de 0, qui signifie que la diversité dans les deux sites est forte. Ceci est expliqué par la richesse dans le site Oued Biraz (116 espèces) par rapport au site d'Oued Abiod (69 espèces). Cette diversification liée à la richesse de milieu étudié de plantes naturels tels que le *Tamarix* sp., *Ziziphus* sp., *Vincetoxicum* sp...etc. et de plantes cultivées ; palmiers dattiers, cultures sous serres, céréalicultures, arboricultures, oliviers.

De façon générale, et à travers les résultats obtenus dans notre étude et dans des différents écosystèmes oasiens (Tab. 24). Les facteurs climatiques peuvent jouer un rôle primordial dans les fluctuations d'abondance de nombreuses espèces d'invertébrés (Ramade, 1984). La richesse de milieu de ressource alimentaire aussi, influe sur le flux des espèces. Cela affecte également la fréquence des relations entre les organismes dans l'écosystème dans lequel ils vivent.

**Tableau 24.** Comparaison entre les paramètres de biodiversité dans les sites d'étude et différents écosystèmes oasiens.

Wilayas	Biskra		Biskra	Souf	Ouargla	Ghardaïa
Sites	Oued Biraz	Oued Abiod	Ain Ben Naoui	Oued Souf	Touggourt	El-Attouf
Références	Présent étude		(Deghiche-Daib et al., 2015)	(Aouimeur, 2016)	(Hadjoudj et al., 2018)	(Chouihet, 2013)
S	<b>116</b>	<b>96</b>	<b>127</b>	<b>179</b>	<b>99</b>	<b>74</b>
H' (bits)	2,47	3,13	6.08	5.11	3.97	3.73
H' max	4,74	4,23	6.99	7.55	5.83	6.2
J'	<b>0,52</b>	0,74	0.87	0.68	0.7	0.60
D	0,76	0,90	-	-	-	0.80
Hill	<b>0,36</b>	<b>0,43</b>	-	-	-	<b>0.02</b>

S : Richesse totale, H' : indice de Shannon, H' max : Diversité maximale, J' : équitabilité, D : indice de Simpson, Hill : indice d'Hill.

### **III.2.- Discussion sur le régime trophique des deux espèces de Guêpiers**

Dans cette partie, nous discutons les mensurations des pelotes de rejections les deux espèces de Guêpiers qui niche dans les oasis de Ziban. Les résultats exploités par les indices écologiques et analyse statistique (AFC) de chaque espèces et dans chaque station d'étude.

#### **III.2.1.- Caractérisation des pelotes de rejection de Guêpier d'Europe et de Perse.**

Les pelotes de rejection sont des formes allongées, de couleur foncée et se composent des parties indigestibles des proies, qu'un suc gélatineux se durcissant au contact de l'air maintient soudées (**Christof, 1990**). Les pelotes de régurgitation, que l'on trouve en quantités considérables au-dessous des perchoirs proches des nids ; les perchoirs sont soit des *Tamarix* sp. vivantes ou morts ou des *Casuarina* sp., *Ziziphus lotus* et d'autre essence végétales non condensé et sous le nids actifs (**Jacob & Matgen, 2000 ; Desmots & Portier, 2004**).

Le nombre total des pelotes ont été récupérés dans différents sites d'études est 120 pelotes à Ain Naga, 112 pelotes à M'Chounech, 49 pelotes à Djamoura, 28 pelotes à El-Kantara et 25 pelotes à El-Outaya. Cette différenciation de nombre de pelote dépend de nombreux facteurs : l'espèces proies absorbées par les Guêpiers ( d'Europe et de Perse) et leur taille, la métabolisme propre de l'oiseau ainsi le rythme journalier de l'oiseau (**Koenig, 1951 cité par Marniche, 2011**). Aussi, l'effectif de la population des Guêpiers influe sur le nombre de pelotes de rejections dans les sites d'étude.

La mensuration de la longueur et largeur de 16 pelotes de Guêpiers d'Europe collectés sous les perchoirs à M'Chounech montrent la longueur de 33 et 16 mm de valeur moyenne ( $20,19 \pm 5,74$  mm), tandis que le grand diamètre est compris entre 11 et 6 mm de moyenne ( $9,81 \pm 2,43$  mm). Le long de 6 pelotes ramassés à Djamoura est de 25 - 12 mm, de valeur moyenne ( $21,67 \pm 3,06$  mm), tandis que leur largeur est entre 19 -12 mm, de valeur moyenne ( $10,33 \pm 2,08$  mm). La taille des pelotes de M'Chounech est élevée par rapport les pelotes de Djamoura. La mensuration des pelotes collectés dans le parc national d'Ichkeul est de 10 à 38 mm (moyenne :  $23,4 \pm 4,3$  mm) en longueur et de 6 à 14 mm (moyenne :  $11,6 \pm 1,5$  mm) pour le plus grand diamètre (**Marniche et al., 2007a**). A Mergueb (M'Sila), la longueur est variée entre 24 à 28 mm, et leur diamètre est de 10 à 15 mm (**Aissaoui-**

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

**Marniche et al., 2007**). Selon les données de **Marniche et al. (2007a, 2007b)**, la taille des pelotes de Guêpiers d'Europe dans le parc national à Ichkeul et dans la réserve de Mergueb à M'sila est élevée à celles de station de M'chounech et Djamoura.

La longueur des pelotes de Guêpier de Perse est entre 15 à 25 mm, de valeur moyenne ( $18,8 \pm 3,65$  mm), alors que leur diamètre est de 10 à 14 mm (moyenne :  $12 \pm 1,33$  mm). Les valeurs de notre étude est supérieur à celles des pelotes ramassées dans Oued Khrouf (Oued) ; leur longueur variait de 7 à 20 mm, et leur grand diamètre est de 9 à 11 mm (**Marniche et al., 2013**). La taille des pelotes dépend de la quantité et la taille de proies consommées par les Guêpiers.

#### **III.2.2.- Discussions sur les régimes trophiques de Guêpier d'Europe et de Perse par les indices écologiques.**

Dans cette partie nous discutons globalement les indices écologiques de composition et de structure les régimes alimentaires de Guêpier d'Europe et de Perse.

##### **III.2.2.1.- Discussion les résultats exploités par les indices écologiques de composition**

La discussion la richesse totale et moyenne, abondance relatives et fréquence d'occurrence s'inscrit dans les indices écologiques de composition.

##### **III.2.2.1.1. Richesse totale et richesse moyenne dans le menu trophique de Guêpier d'Europe et de perse.**

Le régime trophique de Guêpier de perse est plus diversifié que le Guêpier d'Europe avec une richesse totale 140 espèces et richesse moyenne 10,15 espèces. Dans l'Oued Khrouf (Djamaâ) le nombre des espèces identifiées dans les pelotes de rejection de Guêpier de Perse 86 espèces avec une richesse moyenne 10,53 espèces (**Marniche, 2011**). Le Guêpier de perse nicheur en Afrique de Sud, sont consommées dans leurs pelotes 71 espèces des invertébrés (**Grzegorz et al., 2000**).

La richesse totale des proies consommées par les Guêpiers d'Europe dans la région de Ziban est différente dans station d'étude à l'autre. La richesse la plus élevée est signalé chez le Guêpier d'Europe nidifie à M'chounech (Oued Abiod) avec une richesse totale 120 espèces et richesse moyenne 3,7 espèces. La richesse totale de menu trophique chez le



### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Guêpier d'Europe à Djamoura est avec 53 espèces et El-Outaya 54 espèces, mais des valeurs de richesse moyenne différent 4,89 espèces à Djamoura et 8,8 espèces à El-Outaya. Ces différenciations des valeurs de richesse moyenne sont influées le nombre des pelotes collectés dans chaque station.

En Algérie, dans le Barrage de Boughzoul, la richesse totale des proies consommées par le Guêpier d'Europe est 107 espèces (avec de valeur moyenne est de 10,24 espèce), à Meftah la richesse totale de proies identifiées dans le pelotes de *Merops apiaster* est 47 espèces et à Oum El Bouaghi la richesse totale des proies consommées par le *Merops apiaster* est 133 espèces ( $S_m=13,59$  espèces) (Marniche, 2011). A Tunisie, la même chercheuse est mentionnée la richesse totale dans les pelotes de rejection de *Merops apiaster* nicheur dans le parc national d'Ichkeul 154 espèces ( $S_m = 6,88$  espèces). En Italie (Tuscany), la richesse totale de l'espèce identifiée dans les pelotes de Guêpier d'Europe est 56 espèces (Inglisa *et al.*, 1993). A la Baie d'Audierne (France), dans 17 pelotes de rejection ont été analysées de Guêpier d'Europe totalise la présence 102 espèces (Kerbiriou, 1994). En Afrique du Sud, la richesse totale des espèces dans le menu trophique de Guêpier d'Europe est 99 espèces (Grzegorz *et al.*, 2000). La diversité des taxons-proies dans le menu de Guêpiers dépend beaucoup plus une centaine des espèces entomologique, mais, de plus, l'entomofaune des sites occupés est elle-même souvent riche, en particulier en Hyménoptères aculéates (Jacob & Matgen, 2000). Dans le climat saharien l'abondance des arthropodes est commencée au mois de mars, avril, mai, juin et juillet, cette abondance influe positivement sur la diversité de menus trophiques de Guêpiers. C'est-à-dire les Guêpiers (d'Europe et de Perse) sont largement représentés les arthropodes dans la faune des agroécosystèmes (Morin, 2011).

#### III.2.2.1.2. Abondance relative des classes, des ordres, des familles et les espèces dans les menus trophiques de deux espèces de Guêpiers (d'Europe et de perse).

La classe des insectes est dominante dans le menu trophique des Guêpiers (d'Europe et de Perse) dans les oasis de Ziban de proportion supérieur à 95%. Ce pourcentage rassemble les données enregistrées dans le régime alimentaire de Guêpier d'Europe dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila) (AR%= 99,49%) (Aissaoui-Marniche *et al.*, 2007) et dans le parc national d'Ichkeul (Tunisie) (AR%= 98,08%) (Marniche *et al.*, 2007). Généralement, le Guêpier est un oiseau insectivore assez éclectique (Jacob & Matgen, 2000).

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Le spectre de prédation du Guêpier d'Europe est très vaste, il est composé d'Hyménoptères, d'Odonatoptères, d'Hémiptères, de Diptères et de Lépidoptères (**Christof, 1990**). Dans notre étude le régime trophique les deux espèces de Meropidae est basé beaucoup plus par les Hyménoptères et les Coléoptères sont les plus dominées dans leurs régimes. Les autres ordres Hémiptères, Diptères, Orthoptères, Odonatoptères représentent des pourcentages faibles ne dépassent pas 5% par chaque ordre et dans chaque station d'étude. Dans la station d'El-Kantara, l'ordre des Hyménoptères représente une valeur d'abondance atteint 91,78% ; à Djamoura cet ordre représente un taux de 84,88% et 78,44% dans la station de M'chounech pour le Guêpier d'Europe. Par contre, le Guêpier de Perse la proportion de l'ordre des Hyménoptères est de 61,35%. Ces données enregistrées dans la région de Ziban rassemblent les résultats publiés à Tunisie, où les Hyménoptères forment un taux de 73,7% (**Marniche et al., 2007**). Dans la réserve de Mergueb, la totalité des insectes absorbés par le Guêpier d'Europe sont des Hyménoptères de pourcentage atteint AR% = 92,10% (**Aissaoui-Marniche et al., 2007**). A Slovikia, les Hyménoptères représentent le pourcentage le plus signalé dans le régime alimentaire de Guêpier d'Europe 66,2% (**Kristin, 1994**). A l'Italie (Tuscany), les Hyménoptères forment le pourcentage le plus dominant 67,8% dans les pelotes de Guêpier d'Europe (**Inglisa et al., 1993**). A Hongrie, le taux de l'ordre des Hyménoptères ne dépasse pas 50%, où cet ordre représente un taux de 49% (**Fuisz et al., 2013**). Au Danemark la proportion des Hyménoptères atteint 59%, à l'est de l'Autriche (83%) et dans le Camargue (France) la proportion est de 80% (**Christof, 1990**). En Asie, **Kossenko et Fry (1998)**, ont été noté que la proportion de l'ordre des Coléoptères la plus abondantes dans le régime de Guêpier d'Europe de taux 42,7%. Tandis que l'ordre des Hyménoptères représente le proportion 32,2%. Par contre de notre étude, le Guêpier d'Europe chasse aussi les Coléoptères des proportions dans chaque station comme suite ; M'Chounech (15, 88%), El-Outaya (9,97%), Djamoura (9,15%), et El-Kantara (6,38%). L'ordre des Hémiptères classe en troisième rang dans le choix alimentaire de Guêpiers. La proportion la plus élevée des Hémiptères est signalé dans la station d'El-Outaya (AR% = 9,66%). Aussi à El-Outaya les Odonatoptères et Orthoptères sont composées des proportion non négligeable AR % = 5,92% pour chaque ordre (Tab. 25).

Le Guêpier de perse dans la zone d'Ain Naga chasse beaucoup plus des Hyménoptères et des Coléoptères, la proportion des Hyménoptères est 61,35% et 26,91% pour les Coléoptères. Les Hémiptères représentent une abondance non négligeable dans leur régime de proportion 5%. A Biskra **Koenig (1895) cité par Marniche (2011)** a trouvé dans des pelotes récoltées surtout des Hyménoptères, des criquets pèlerins (*Schistocerca gregaria*), pelotes récoltées surtout

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

des Hyménoptères, des criquets pèlerins (*Schistocerca gregaria*), des Blattoptera et des Lepidoptera. Par contre, dans l'Oued Khrouf (Djamaâ) le Guêpier de Perse a mangé un taux élevé des Diptères (AR% = 40,69%), suivi par l'ordre des Hyménoptères de pourcentage est de 17,24% (**Marniche et al., 2007, 2013**). A l'Afrique de Sud, le Guêpier de Perse a consommé les Hyménoptères de proportion élevée dans leur menutrophique (AR% = 67%) (**Grzegorz et al., 2000**). En Asie, et dans la Sultanat d'Oman, le *Merops persicus* a consommé des Hyménoptères de taux 55,5% (**Kossenko & Fry, 1998**). Et dans les stations situées à Kuala Lumpur (Malaisie), les Hyménoptères représentent presque la totalité des insectes dans le menu trophique de *Merops persicus*, de proportion atteint 96% (Fry & Fry, 1997a). Par contre dans la région de Penang (Malaisie), le *Merops persicus* n'a consommé que 16 % des Hyménoptères et les Odonatoptères sont majoritaire de taux 68% (**Fry & Fry, 1997a**).

Ainsi au Tchad et Nigéria, les Odonatoptères sont dominante dans le régime de Guêpier de Perse (**Fry, 1981**) (Tab.26). A Nigeria, Zambia, Malawi, Zimbabwe et Botswana, l'analyse de 160 pelotes de *Merops pusillus* (petit Guêpier) trouvent la présence de 117 espèces des insectes dont laquelle l'ordre des Hyménoptères la plus dominant de proportion AR% = 57%, suivi par les ordres Coléoptères (AR% = 15%) et les Diptères (AR% = 10%) (**Fry, 1984**). Le genre *Merops* est un oiseau danger pour l'apiculture, la plupart des espèces de cette famille d'oiseaux préfère les Hyménoptères (**Alfallah et al., 2010**).

En brève les régimes alimentaires les deux espèces de Guêpier (d'Europe et de Perse) montrent que ces oiseaux préfèrent largement des Hyménoptères aux autres ordres (**Jacob & Matgen, 2000**). Les conditions climatiques dans la méditerranée et au nord de Sahara septentrional aux mois d'avril, mai, juin et juillet favorisent l'apparition et l'abondance de l'entomofaune, surtout les insectes pollinisateurs qui appartient aux ordres des Hyménoptères, Coléoptères et Diptères (**Christof, 1990 ; Jacob & Matgen, 2000**). La préférence de l'ordre des Hyménoptères par les Guêpiers explique que cet ordre est énergétique, la valeur calorique de 100 g des Hyménoptères est entre 416-655 Kcal et la valeur calorique des Coléoptères est 410-574 Kcal (**FAO, 2014 cité par Tabib, 2016**).

**CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.**

**Tableau 24.** Taxons-proies dans les régimes alimentaires de Guêpier d'Europe dans différents pays dans le monde.

Contient		Afrique				Europe		
Pays	Présent étude	Algérie	Tunisie	Nigéria	Afrique de Sud	Espagne	Italie	Slovkia
Région	M'Chounech	M'Sila	Parc Ichkeul	Zaria	-	/	Tuscany	Zone de Danube
Références	/	(Aissaoui-Marniche <i>et al.</i> , 2007)	(Marniche <i>et al.</i> , 2007)	(Fry, 1969)	(Grzegorz <i>et al.</i> , 2000).	(Herrera & Ramirez, 1974)	(Inglisa <i>et al.</i> , 1993)	(Kristin, 1994)
Hyménoptères	78%	91,61%	66,1%	62 %	77,8%	69,4%	67,8%	70,5%
Apidae	44,77%	-	36,19%	-	75,8%	-	48 %	
<i>Apis mellifera</i>	44,02%	-	35,14%	-	-	-	-	34,2%
Formicidae	27,7%	-	1,92%	-	-	-	-	3,9%
Coléoptères	15,88%	1,68 %	9,50 %	-	9,1%	21%	21,25%	16,3%
Curculionidae	2,69%		0,33%	-	-	-	7%	2,2%
Hétéroptères	2,62%	1,18 %	0,24 %	-	-	9,5%	5,95%	2,6%
Diptères	0,47%	4,19 %	18,62 %	-	-	-	2,4 %	5,15%
Orthoptères	1,37%	-	0,07 %	-	-	9,5%	0,1 %	0,15%
Odonatoptères	0,43%	.	0,17 %	-	6,1%	9,5%	1,4 ù	2,3%
Névroptères	0,07%	-	2,93%	-	-	-	-	0,1%
Lépidoptères	-	0,17%	0,45%	-	-	-	1,2 %	2,58%

**CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.**

Contient	Europe			Asie
Pays	France	Hongrie	Allemand	Sultanat d'Oman
Région	Camargue	Albertirsa Nagykarácsony Pócsmegyer	Ile de la Frise Orientale	/
Références	(Christof, 1990)	(Fuisz <i>et al.</i> , 2013)	(Krüger, 2017)	(Kossenko & Fry, 1998)
Hyménoptères	58%	49%	66,6%	32,2%
Apidae	-	-	-	42,7%
<i>Apis mellifera</i>	-	4,37%	-	-
Formicidae	-	-	-	-
Coléoptères	32%	9%	5,1%	-
Curculionidae	-	-	-	-
Hétéroptères	-	1%	-	-
Diptères	-	9%	2,1%	-
Orthoptères	-	7%	-	-
Odonatoptères	7%	17%	11,5%	10,5%
Névroptères	-	-	-	-
Lépidoptères	-	8%	10,9%	-

**CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.**

**Tableau 26.** Menu trophique de *Merops persicus* dans le monde.

Continent		Afrique				Asie		
Pays	Présent étude	Algérie	Tchad	Nigéria	Afrique de Sud	Kuala Lumpur	Penang	Sultanat Oman
Références	/ /	(Marniche <i>et al.</i> , 2007)	(Fry, 1981)	(Fry, 1981)	(Grzegorz <i>et al.</i> , 2000)	(Fry & Fry, 1997b)	(Fry & Fry, 1997b)	(Kossenko & Fry, 1998)
Hyménoptères	61,35%	17,24%	9,8%	28 %	74,6%	96 %	16%	55,5%
Apidae	27,88%	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apis mellifera</i>	25,57%	-	-	-	-	-	-	-
Formicidae	16,34	-	-	-	4,2%	-	-	-
Coléoptères	26,91%	5,86	6,6%	0,6%	-	-	16%	8,7
Hétéroptères	5%	9,31%	-	1,9%	-	-	-	33,4 %
Diptères	3,91%	40,69%	-	5,1%	2,8%	-	-	0,2%
Orthoptères	0,8%	5,86%	-	0,9%	8,5%	-	-	1,6%
Odonatoptères	1,09	1,03%	83,6%	55,7%	2,8%	-	68%	0,2%
Lépidoptères	0,46%	-	-	7,8%	76,0%	-	-	0,4%

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Dont l'ordre des Hyménoptères la famille des Apidae constitue la famille la plus préférée chez les deux espèces de Guêpiers (d'Europe et de perse). Mais des valeurs d'abondance différents d'une espèces à l'autre et de station à l'autre. La valeur d'abondance des Apidae est enregistrée pour le Guêpier d'Europe à El-Kantara de proportion 81,28%, suivi de proportion chez la même espèce à M'Chounech (AR%= 44,7%). Le faible taux des Apidae est signalé chez le Guêpier de Perse de pourcentage atteint AR% = 27,88%. Aussi la famille de Formicidae, occupe une place assez importante dans le menu trophique des deux espèces de Guêpiers, où cette famille représente le taux la plus élevée chez le Guêpier d'Europe à Djamoura (AR%= 48,84%) et la plus faible proportion chez la même espèce à El-Kantara (AR% = 7,41%). Cette préférence de la famille des Apidae et Formicidae dans le régime de deux espèces de Guêpiers résulte que dans les sites d'étude riche en ces espèces qui appartient à ces familles et l'abondance des ruches installées.

L'espèce *Apis mellifera* est considérée comme un insecte bénéfique pour les agriculteurs pour en profiter pour produire du miel et les produits de ruches comme les cires et les pollens et ainsi les abeilles domestique (*Apis mellifera*) sont utilisées pour polliniser les arbres fruitiers. La présence des Guêpiers (d'Europe et de perse) coïncide la présence des ruches. Les ruches des abeilles sont installées surtout dans la zone montagneuse dans la région de Ziban (M'Chounech, El-Kantara, Djamoura, Ain Zaatout...), et près des Oueds (Oued Abiod, Oued Biraz, Oued Arab...) ou installée dans les exploitations agricoles comme les exploitations d'El-Outaya.

Dans ces stations l'abondance d'*Apis mellifera* dans les pelotes de rejection des Guêpiers est importante ; 81,28% à El-Kantara 44,7%, à M'Chounech 43,61%, à El-Outaya 32,56% à Djamoura et 27,88% à Ain Naga. La valeur élevée d'*Apis mellifera* à El-Kantara par rapport à M'Chounech à cause du nombre des pelotes de rejection examiné, où le nombre de pelotes examinées à El-Kantara sont 28 pelotes tandis que à M'Chounech le nombre des pelotes est 112 (pendant 4 ans des sorties régulières). A Tunisie, le Guêpier d'Europe a été capturé un nombre important des abeilles domestiques *Apis mellifera* (AR% = 35,14%) (Marniche *et al.*, 2007), et ainsi dans le parc National d'El Kala et dans la station de Meftah, la proportion de *Apis mellifera* dans le régurgita de Guêpier d'Europe sont 37% et 55,2% respectivement (Marniche, 2011). Dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila) la famille des Andrenidae est la plus préférée par le Guêpier d'Europe de taux 82,9% et les Halictidae (AR% = 81%) à Oum El Bouaghi (Marniche, 2011).

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

En allemand le Guêpier d'Europe s'attaque beaucoup plus *Bombus* sp d'abondance AR%= 58,1% (**Krüger, 2019**). A l'Italie (Tuscany) le Guêpier d'Europe est préféré aussi l'*Apis mellifera* de proportion 36% (**Inglisa et al., 1993**). En France (Audierne), l'*Apis* sp. représente une proportion 54,5% et le *Bombus* sp 19,2% (**Kerbiriou, 1994**). A Oued khrouf (steppe aride), **Marniche et al. (2013)** a été enregistrée l'absence des abeilles domestiques dans le régime de Guêpier de perse certainement en l'absence de ruches dans la région de Djamaâ. Au cours de reviennent de Guêpier d'Europe et de Guêpier de Perse de l'Afrique du Nord entre avril- mai, ils consommées des quantités importantes des Hyménoptères surtout les abeilles domestique pour récupérées l'énergies perdus au cours de leurs migrations aux sites de reproduction, les colonies d'abeilles représentent une source de protéines et de sucre abondante tante (**Albouy, 2016**). Les Guêpiers sont chassés les abeilles facilement. Dans la zone de Ziban les ruches des abeilles restent installées pendant les mois d'avril et début mai. Au bout de la fin de mai (début de l'été), les apiculteurs recourent à changer les endroits des ruches en régions modérées (Zone littorale et hauts plateaux) afin de fournir des pâturages appropriés aux abeilles ainsi avec le climat approprié.

Le Guêpier de Perse est consommé de pourcentage AR% = 25,57% d'*Apis mellifera*. On a signalé l'absence totale des abeilles domestique à Oued Khrouf à cause de l'absence des ruches (**Marniche et al., 2007**). A Biskra (Algérie), **Koenig (1895)** a trouvé dans les pelotes qu'il avait récoltées des *Schistocerca gregaria*, des Blattes et des lépidoptères (**Marniche, 2011**). Les fourmis (*Cataglyphis bicolor*) représentent une faible proportion dans le menu de Guêpier de Perse 7,70% et 8,88% dans les pelotes de Guêpier d'Europe collectées à Djamoura. La faible proportion de *Cataglyphis bicolor* a signalée chez le Guêpier d'Europe à M'Chounech 0,57%, tandis que l'espèce *Cataglyphis* sp. à M'Chounech représente un pourcentage de 8,62% et 12,05% à Djamoura. Cette préférence des fourmis résulte l'abondance de ces espèce dans les sites de nidification, dont les adultes sont capturées pour assurer l'alimentation de leurs jeunes aux périodes de nourrissage. En Europe, les Guêpiers se nourrissent plus rarement au sol, sauf en terre africaine, qui offre de nombreux termites et fourmis à son appétit (**Didier, 2009**). Dans leur quartier d'hiver, cettendance est plus forte car ils se nourrissent en grande partie de termites et de fourmis (**Christof, 1990**).

Les Scoliidæ, Les Xylocopidæ et les Buprestidæ sont des insectes de grandes tailles, leurs abondances dans le menu des deux espèces de Guêpiers sont très faibles. L'analyse des pelotes de Guêpier de Perse montre la présence au totale de 4,2% des



### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Scoliidés, 1,51% des Buprestidés et 0,17% des Xylocopidés. A Djamoura, la famille de Buprestidés représente une abondance de 1,68%, suivi par la famille de Xylocopidés (AR%= 0,63%) et 0,21% pour la famille de Scoliidae dans les régurgitas de Guêpier d'Europe. De manière générale, les espèces de grande taille comme les Xylocopine et les Scoliidae sont très peu représentées dans les menus des Guêpiers (**Christof, 1990**).

L'ordre des Odonatoptères forme une tendance non négligeable dans le régime de Guêpier d'Europe perchés à El-Outaya de proportion 5,91%, dont la quelle l'espèce Odonata sp. représente le taux le plus élevée 4,98%, tandis que le Guêpier de perse forme une abondance 1,09%. L'espèce *Libelloides* sp. (Névroptères) est trouvé dans les régurgitas collectées à Ain naga (Guêpier de perse), El-Outaya et M'Chounech (Guêpier d'Europe de faible proportion 0,17% ; 0,93% et 0,07% respectivement. Au Camargue, les névroptères uniquement représentés par des Ascalaphidae, ne comprennent qu'un très petit nombre d'individus (moins de 3%), ce qui est à mettre en relation avec les faibles effectifs des odonates, qui ont une morphologie et un vol similaires à ceux des ascalaphes (**Christof, 1990**).

#### III.2.2.1.3. Fréquences d'occurrences des Taxons-proies dans le menu de Guêpier d'Europe et de perse

Dans notre étude, les données de fréquences d'occurrences des espèces des arthropodes dans les pelotes des Guêpiers (d'Europe et perse) sont regroupés dans 4 classes ; constante, accessoire, accidentelle, très accidentelle. La majorité des espèces identifiés dans les pelotes de rejection des Guêpiers d'Europe dans différents stations d'études est très accidentelle tels que les espèces Pentatomidae sp., *Julodis* sp, Solifugae sp. *Pimelia* sp, *Sitona* sp, *Tentyria* sp, et Scoliidae sp. L'espèce *Cicindela* sp est une espèce très accidentelle dans les pelotes de Guêpiers d'Europe à M'Chounech, Djamoura et El-Kantara. Elle est accessoire dans les pelotes de Guêpiers d'Europe à El-Outaya et accidentelle dans les pelotes de rejection chez les Guêpiers de perse. L'espèce d'*Apis mellifera* est constante dans le régime de Guêpier d'Europe à M'Chounech (FO%=67,29%), à El-Kantara (FO%=92,86%) et accidentelle chez les pelotes collectées à Djamoura (FO%=15,79%) et à 20% à El-Outaya. Dans le parc national d'Ichkeul (Tunisie), la fréquence d'occurrence de cette espèce est omniprésente (FO%= 75,4%) et aussi représente une catégorie omniprésente avec l'espèce *Messor* sp<sub>3</sub> à Meftah (FO%=100%) (**Marniche, 2011**).

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Le Guêpier de perse est préféré l'espèce *Apis mellifera* dans leur menu où cette espèce est constante de valeur de fréquence FO% = 68,5%. A Oued Khrouf, l'absence totale des abeilles dans le menu de *M. persicus*, l'espèce Syrphidae sp<sub>s</sub> est omniprésente de fréquence FO% = 86,7% (Marniche, 2011).

#### III.2.2.2.- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

La diversité de Shannon (H') est élevée pour l'espèce de Guêpier de perse de valeur H' = 3,64 bits et la plus faible pour le Guêpier d'Europe à El-Kantara de valeur H' = 1,04 bits. Marniche (2011), est trouvée les valeurs de Shannon dans les régions Barrage Boughzoul, Oum El-Bouaghi et parc national d'El Kala supérieur à notre donné dans différent station de collecte de pelote de Guêpier d'Europe ; 3,04 bits, 6,03 bits et 4,26 bits respectivement. Dans le parc national d'Ichkeul la valeur numérique de Shannon est 3,78 bits (Marniche *et al.*, 2007b) (Tab.26).

Dans la station d'Ain Naga, la valeur de H' pour le Guêpier de perse est 3,64 bits est inférieur à celle calculée dans la station d'Oued Khrouf (Djamaâ) est 5,22% (Marniche, 2011) (Tab.27).

L'équitabilité de Pielou (J') est proche de 1 dans régurgitas de Guêpier d'Europe dans les stations d'El-Outaya (J'=0,67) et Djamura (J'= 0,7). La valeur de J' proche de 1, lorsque toute les espèces ont même abondance. Et dans la station de M'Chounech, la valeur d'équitabilité est 0,56 et 0,31 pour les pelotes de Guêpier d'Europe à El-Kantara, cela est dû à la forte abondance de l'espèce *Apis mellifera* dans le régime alimentaire de Guêpier d'Europe (392 individus d'*Api mellifera* par rapport à 486 individus dénombrés dans les pelotes ramassées à El-Kantara). Les résultats calculés pour le régime alimentaire de Guêpier d'Europe à M'Chounech et El-El-Kantara rassemble les données enregistrées en Allemand (E=0,55) (Krüger, 2017) et à Slovikia (E = 0,58) (Kristin,1994).

La valeur de l'indice d'équitabilité de Guêpier de perse dans la station d'Ain Naga est 0,7 et cette valeur est la même dans les régurgitas collectées dans Oued Khrouf (Marniche *et al.*, 2007).

**CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.**

**Tableau 27.-** Valeurs de diversité de Shannon et indice d'équitabilité dans le monde.

<b>Espèces</b>	<b>Guêpier d'Europe</b>							<b>Guêpier deperse</b>	
<b>Pays</b>	Algérie				Tunisie	Slovakia	Allemand	Algérie	
<b>Régions</b>	M'Chounech	Barrage de Boughzoul	Oum El Bouaghi	Parc National d'El Kala	Parc National d'Ichkeul	Zone de Danube	Ile de la Frise Orientale	Présente étude (Ain Naga)	Oued Khrouf (Djamaâ ).
<b>Référence</b>	Présent étude	(Marniche, 2011).			(Marniche <i>et al.</i> ,2007)	(Kristin, 1994)	(Krüger, 2017)		(Marniche ,2011).
<b>S</b>	140	108	134	78	156	165	44		86
<b>H' (bits)</b>	3,64	3,04	6,03	4,26	3,78	4,25	3,16		5,22
<b>E</b>	0,74	0,5	0,8	0,7	0,52	0,58	0,55		0,8

**III.2.2.2.1.- Indice d'Ivlev**

Les arthropodes qui se prennent dans les pièges constituent des proies réelles ingurgitées par les oiseaux exploitant le niveau du sol (**Blondel, 1969**). Le Guêpier d'Europe, dans le site de M'Chounech est sélectionné des proies pour assurer leur alimentation nécessaire. Cette sélection des proies intervient entre des sélections positives ou négatives où des proies trouvées dans les pots Barber où des proies identifiées dans les pelotes rejetées par le Guêpier, la valeur d'indice d'Ivlev varie entre  $L_i = -1$  et  $+1$ . Les espèces sélectionnées positivement sont Lygaeidae sp. ( $L_i = +0,43$ ) et Hemiptera sp. ( $+0,08$ ), ces espèces sont dominantes dans les régurgitas de Guêpier d'Europe et faible dans les pots. Selon **Marniche (2011)**, 6 espèces sont mentionnées de régime trophique et les disponibilités alimentaires.

### III.3.-Discussion la relation ectoparasites – Meropidae

Trois nouvelles espèces de mallophage sont signalées pour la faune parasitologique en Algérie. Nous avons remarqué que les mêmes ectoparasites qui existent dans le corps des Guêpier d'Europe sont les mêmes que ceux du Guêpier de Perse. Les ectoparasites sont des poux représentés par *Meropoecus meropis*, *Meromenopon meropis* et *Meropsiella erythropteri*.

Dans notre étude l'espèce *Meropsiella erythropteri* (P =8,7 %) infeste seulement *M. persicus*, cette espèce est signalée pour la première fois chez *M. persicus* dans le monde. Selon les travaux réalisés par **Najer et al., (2012)** et **Najer et al., (2014)**, le *Meropsiella erythropteri* parasité le Guêpier à gorge rousse *M. bulocki* (Vieillot, 1817), nicheur au Sénégal et parasité aussi le Guêpier de Leschenault *Merops eschenaulti* (Vieillot, 1817) au Vietnam. Généralement, c'est une espèce attachant au plumage du genre *Merops* et de la famille des Meropidae.

De nombreuses études ont été menées sur les ectoparasites qui infectent les Guêpiers, mais la plupart se basent sur le Guêpier d'Europe, où trois (3) espèces de poux ont été enregistrées attachées à son plumage. Ces espèces sont *Brueelia apiastri*, *Meropoecus meropis* et *Meromenopon meropis* (**Kristofik et al., 1996 ; Hoi et al., 1998 ; Dik et al., 2011 ; El-Ahmed et al., 2012 ; Karath et al., 2013**).

Les Guêpiers ont été capturés dans la région de Ziban, le taux de prévalence le plus haut de *Meromenopon meropis* (45,4%) est enregistré chez le Guêpier d'Europe, celui du Guêpier de Perse est de 17,4%. Le taux de prévalence de *Meropoecus meropis* atteint 9,1 % chez le Guêpier d'Europe et 17,4 % chez le Guêpier de Perse. Dans les spécimens capturés, nous notons l'absence de *Brueelia apiastri*.

Les deux espèces des poux *Meromenopon meropis* et *Meropoecus meropis* sont toujours associées aux plumes de *M. apiaster*. Cela a été enregistré dans plusieurs études, en Slovakia, et dans une colonie de Guêpier d'Europe, le taux de prévalence enregistré est de 94,3% de *Meropoecus meropis* dans une étude surfaite sur 176 individus adultes de Guêpiers ; tandis que pour l'espèce *Meromenopon meropis*, le taux d'infestation atteint 13,1% (**Hoi et al., 1998**). En Hongrie, trois espèces de poux sont collectées sur 66 adultes de *M. apiaster*, l'espèce *Meropoecus meropis* est la plus prévalente (0,9) (**KARATH et al, 2013**), et cette espèce d'ectoparasite (*Meropoecus meropis*) sont identifiés 3 individus mâles sur le corps de

### CHAPITRE III - DISCUSSION SUR LES DISPONIBILITES ALIMENTAIRES, LES REGIMES ALIMENTAIRES ET LES ECTOPARASITES DE GUEPIERS.

Guêpier d'Europe échantillonné dans la rivière Aras (Iğdir, Turquie) (**Dik et al., 2011**).

L'espèce de poux ; *Meromenopon meropis* appartiennent à la famille Menoponidae. Et les deux espèces *Meropoecus meropis* et *Meropsiella erythropteri* font partie de la famille de Philopteridae, et sont considérées comme des espèces spécifiques au genre *Merops*. En Algérie, signalé la présence de la famille Menoponidae, chez la famille associée aussi de la famille des Columbides (*Columba livia* et *Streptopelia decaocto*) (**Baziz-Neffah et al., 2015 ; Benjoudi et al., 2018**). La famille Menoponidae parasite aussi les oiseaux d'eau, comme la foulque macroule (**Rouag-Ziane & Chabi, 2008, Merabet, 2013**). On a signalé une autre espèce de poux infeste *Egretta garzetta nicheur* dans le parc national d'El Kala, ils'agit de *Ardeicola pallidus* (**Temimi et al., 2017**).

*CONCLUSION  
ET  
PERSPECTIVES*

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La région de Ziban situé dans l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré, qui est caractérisée par un écosystème oasien productif. Ce qui a permis une richesse faunistique et floristique grâce à leur position géographique entre deux étages bioclimatiques semi- arides des hautes plaines et hyperarides du Sahara. Les arthropodes constituent un maillon important dans l'écosystème, dans le régime alimentaire des animaux surtout les oiseaux, les mammifères et les reptiles ainsi dans la santé des oiseaux.

Au total 374 espèces d'arthropodes ont été dénombrés dans la région de Ziban pendant la période d'étude. Ces invertébrées collectées soit par des méthodes d'échantillonnage des pots Barber et des assiettes colorés (jaunes, bleus et rouges) installées dans les stations d'études, soit par des prélèvements des ectoparasites sur les deux espèces Guêpiers (d'Europe et de perse) et soit par des taxons-proies identifiées dans les pelotes de rejection des deux espèces de Guêpiers nicheurs dans les oasis de Ziban. Les 374 espèces ont été recensées appartient à 4 classes, 16 ordres, 128 familles.

L'échantillonnage effectué dans Oued Biraz (Ain Naga) et Oued Abiod (M'Chounech) par deux méthodes d'échantillonnages, les pots Barber et les assiettes colorées (Jaune, Bleu et Rouge) a permis d'identifier 262 espèces, appartiennent à 101 familles, 16 ordres, 4 classes et 2 embranchements ; 2 espèces appartient à la classe des mollusques, 2 espèces des crustacés, 18 espèces des arachnides et 240 espèces des insectes. L'ordre des Coléoptères représente l'ordre le plus important au nombre d'espèce avec un nombre 63 espèces, suivi par l'ordre des Diptères 53 espèces, les Hyménoptères 52 espèces et les Hémiptères 31 espèces.

La famille de Formicidae est la plus colonisée les stations d'étude, d'une richesse totale 21 espèces appartient à 11 genres dans les deux sites d'études où les genres *Cataglyphis*, *Monomorium* et *Tapinoma* sont les plus dominants. La famille de Tenebrionidae est située en deuxième rang avec de nombre des espèces (15 espèces), dont lequel l'espèce *Adesmia metallica* et *Erodius* sp. est abondant dans la vallée d'Oued Biraz. Une autre famille appartient à l'ordre de Coléoptère qui représente un nombre des espèces assez important dans l'écosystème oasien les Carabidés de richesse 9 espèces, où l'espèce *Graphipterus serrator* dominant dans la vallée d'Oued Biraz et l'espèce *Harpalus rufipes* est la plus capturée dans la vallée d'Oued Abiod.

L'étude le régime trophique des deux espèces de Meropidae, le Guêpier d'Europe et le Guêpier de Perse dans les oasis de Ziban montre que le Guêpier de Perse sélectionnée une gamme des proies plus diversifiées que le Guêpier d'Europe. La richesse totale des taxons-



## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

proies ingérés par le Guêpier de Perse est  $S = 140$  espèces. Alors que la richesse totale des proies obtenus par le Guêpier d'Europe est de 120 espèces à M'Chounech,  $S = 53$  espèces à Djamoura,  $S = 54$  espèces à El-Outaya et  $S = 42$  espèces à El-Kantara. Ces types des oiseaux sont strictement insectivores dont lequel la classe des insectes représentent une proportion supérieure à 97 % pour les deux espèces de Guêpiers. Les proies qu'est appartiennent à l'ordre des Hyménoptères dominant dans les régimes de ces espèces des oiseaux avec de préférence d'une espèce à l'autre et dans stations à l'autre. L'abondance relative (AR %) moyenne des Hyménoptères dans le menu de Guêpier d'Europe atteint 80,39%. A El-Kantara, AR% = 91,78% suivi par Djamoura AR% = 84,99%, à M'Chounech AR% = 78,44% et à EL-Outaya AR% = 66,35%. Chez le Guêpier de perse, l'ordre des Hyménoptères représente un pourcentage de 61,35%. Les Coléoptères (AR% = 26,91%) et les Hémiptères (AR% = 5%) sont des ordres sélectionnés par le Guêpier de Perse surtout à la période estivale où on a signalé la diminution le nombre des ruches installées à l'été. Et dans les régurgitas rejeté par le Guêpier d'Europe, les Coléoptères forment d'abondance moyenne de AR% = 10,44% et 3,97% pour les Hémiptères.

Les analyses des pelotes de rejection collectées dans différent localité de nidification et dans les sites de perchoirs de Guêpiers, nous a confirmé que ces oiseaux préférés des abeilles *Apis mellifera* surtout dans la période de migration printanière et la période de reproduction. C'est expliqué pourquoi les apiculteurs combattre les Guêpiers pour protéger leurs ruches, mais la proportion d'*Apis mellifera* attrapés pour le Guêpier d'Europe ne dépasse 50 % dans les stations d'étude sauf à El-Kantara où cette pourcentage atteint 80,7 %. En dehors de cette période, les Guêpiers (d'Europe et de perse) sont consommés des fourmis surtout les *Cataglyphis* sp. et *C. bicolor*, *Camponotus* sp., *Tapinoma* sp. et *Messor* sp. Les insectes nuisibles à la culture sont identifiés dans les pelotes de Guêpiers tels que ; *Lixus* sp<sub>2</sub>, *Julodis* sp., Pentatomidae sp. *Oxythyrea* sp. *Oxythyrea funesta*. Ainsi les insectes pollinisateurs occupent une place non négligeable dans le menu alimentaire des *Merops* comme les *Scolia* sp., *Elis* sp, Scoliidae sp., Xylocopidae sp., Vespidae sp. et Halictidae sp.

Nous concluons dans notre étude, malgré les Guêpiers sont des oiseaux qui cause des dégâts aux apiculteurs. Cependant, ils jouent un rôle important dans la régulation des populations d'insectes, de sorte qu'ils sont susceptibles de choisir des abeilles malades ou fatiguées dans leur menu. Les deux espèces de Guêpiers d'Europe et de perse se nourries également des insectes qui sont nuisibles aux agriculteurs comme ; les Pentatomidés, *Lixus* sp, ... et qui sont nocifs également à la santé humaine (comme les scorpions).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Généralement, les Guêpiers d'Europe et de Perse sont considérés comme l'un des oiseaux qui jouent un rôle important dans l'écosystème Oasien, et c'est un lien important dans l'équilibre écologique.

### **Perspectives**

Les données bioécologiques tels que le comportement, la reproduction et le régime alimentaire sur le Guêpier d'Europe et Guêpier de Perse en Algérie reste mal traité et pour approfondir, il faut encourager les études qui affectent le domaine d'ornithologie :

- ✓ Déterminer exactement les espèces de Meropidés nicheurs en Algérie avec la carte de distribution dans le territoire national ;
- ✓ Suivi la reproduction des deux espèces de Guêpiers d'Europe et de Perse ;
- ✓ Estimer la population de Guêpiers de notre pays ;
- ✓ Mener une étude approfondie sur les parasites (ectoparasites et endoparasites) des deux Guêpiers ;
- ✓ Estimer les dégâts causés par les Guêpiers sur les ruches pendant la période de nidification.

*REFERENCES*  
*BIBLIOGRAPHIQUES*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### A

1. A.N.A.T. (2003). *Carte de la Wilaya de Biskra* (A.N.A.T).Dossier Agropédologique.A.N.A.T.53 p.
2. Abdessamed, A. (2014). *Identification des ectoparasites chez le Héron garde-boeufs *bubulcus ibis* dans deux sites d'Oum El Bouaghi*. Thèse Magister. Université L'arbi BenM'hidi Oum El Bouaghi.95p.
3. Achoura, A., & Belhamra, M. (2010). Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'el-kantara. *Courrier Du Savoir*, 10 (2), 93–101.
4. Agosti, D. (1990). Review and reclassification of *Cataglyphis* (Hymenoptera, Formicidae). *Journal of Natural History*, 24, 1457–1505.
5. Aissaoui-Marniche, F., Doumandji, S., Baziz, B., & Sekour, M. (2007). Régime alimentaire du Guépier d'Europe *Merops apiaster* dans la réserve naturelle de Mergueb ( M 'Sila ) Algérie. *Alauda*, 75(3), 319–322.
6. Albouy, V. (2016). *Abeilles Sauvages, les connaître, les accueillir, les protéger*.Ed. Delachaux. Paris. 128p.
7. Alfallah, H. M., Alfituri, M., & Hmuda, M. (2010). The impact of Bee eater (*Merops apiaster*) on behavior of honey bee (*Apis mellifera*) during foraging. *Journal Plant Protection and Pathology*, 1(12), 1023–1034.
8. ANRH. (2006). *Etude sur un modèle mathématique de système aquifère de région de Biskra*, Ministère des Ressources en Eau. Wilaya de Biskra.100 p.
9. Aouimeur, S. (2016). *Effet de l'action déprédatrice de l'Apate monachus (Coleoptera: Bostrychidae) sur trois cultivars de palmiers dattiers (Phoenix dactylifera) dans la région du Souf (Sarraha Septentrional -Est, Algérie)*. Thèse Magistère. Université Kasdi Merbah -Ouargla-. 241p.
10. Audisio, P., Scaramozzino, P., Sabatelli, S., Mancini, E., & Cline, A. R. (2015). *Carpophilus zeaphilus* , a new sap beetle species acclimatized in Italy (Coleoptera : Nitidulidae). *Fragmenta Entomologica*, 47(1), 33–35.

### B

11. Bacha, B. (2010). *Diagnostic Ecologique D ' Une Zone Humide Artificielle : Le Barrage De Fom El Kherza ( Biskra , Algerie )*.Thèse Magistère. Université Kheider Mohamed, Biskra. 151p.
12. Bachelier, G. (1978). *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. OR.S.T.O.M. Paris. 391p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

13. Ballais, J. L. (1981). *Recherches géomorphologique dans les Aures (Algérie)*. ENRT. Paris. 626p.
14. Baraud, J. (1985). *Coléoptères Scarabaeoidés: Faune du Nord de l'Afrique du Maroc au Sinai*. Ed. Lechevalli. Paris. 648p.
15. Barroca, M. (2006). *Hétérogénéité des relations parasites-oiseaux: importance écologique et rôle évolutif*. Thèse de Doctorat. Université de Bourgogne.186p.
16. Baziz-Neffah, F., Bitam, I., Kernif, T., Beneldjouzi, A., Boutellis, A., Berenger, J.-M., Zenia, S., & Doumandji, S. (2015). Contribution À La Connaissance Des Ectoparasites D'Oiseaux En Algérie. *Bull.Soc.Zool.Fr.*, 140(2), 81–98.
17. Beaman, M., & Madge, S. (2010). *The Handbook of Bird Identification for Europe and the Western Palearctic*.Ed.Christophe. London.869p.
18. Beddiaf, R., Kherbouche, Y., Sekour, M., Souttou, K., Ababsa, A., Djillali, K., & Doumandji, S. (2014). Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili n ' Ajjer , Algérie ). *El Wahat*, 7(2), 92–102.
19. Belguedj, M. (2002). *Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du Sahara Algérien*. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. 289p.
20. Belhadi, A., Mehenni, M., Reguieg, L., & Yakhlef, H. (2016). Pratiques phytosanitaires des serristes maraîchers de trois localités de l'est des Ziban et leur impact potentiel sur la santé humaine et l'environnement. *Revue Agriculture*, 1, 9–16.
21. Benameur-Saggou, H. (2009). *La faune des palmeraies de Ouargla: Interactions entre les principaux écosystèmes*. Université Kasdi Merbah Ouargla.184p.
22. Benjoudi, D., Marniche, F., & Messaoudi, Z. (2018). Première données sur les parasites chez deux espèces de Columbides, la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et le pigeon biset *Columba livia*. *AgroBiologia*, 8(1), 809–816.
23. Benkhilil, M. L. (1991). *Les techniques des récoltes et des piégeages utilisées en entomologie terrestres*. (O.P.U).Alger. 66p.
24. Berland, L. (1940). *La Faune de France: Hyménoptères*. Librairie.Paris.211p.
25. Bernard, F. (1953). Les fourmis du Tassili des Ajjer. In Volume 1 *Recherches zoologiques et médicales* .Ed.Lechevalie. Paris. pp. 121–250).
26. Bigot, L., & Bodot, P. (1973). Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*: Composition biotique du peuplement des invertébrées. *Vie et Milieu*, 23(2), 229–249.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

27. Birdlife. (2017). *Etat des oiseaux d'Afrique indicateur pour notre environnement en mutation*.
  28. Blondel, J. (1979). *Biogéographie et écologie*. Ed.Masson.Paris.173p.
  29. Bonniel, P., Bouget, C., Brustel, H., & Vallet, A. (2009). Les méthodes d'échantillonnage des insectes. In *L'étude des insectes en forêt méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation*. Ed. Office Nat.Paris. 146p.
  30. Bossus, A., & Charron, F. (2014). *Guide Delachaux, Les Chants d'Oiseaux d'Europe Occidentale*.Ed.Delachaux.Paris.240 p.
  31. Boudjema, A. (2015). *Hydrogéologie, vulnérabilité et modélisation de la nappe du Mio-Pliocène d'El Outaya, (Biskra, Sud-Est algérien)*. Thèse Doctorat en Science. Université Abou Beker Belkaid, Tlemcen.179 p.
  32. Boukhemza, M. (1990). *Contribution à l'étude de l'avifune de la région de Timimoune (Gourara): Inventaire et données bioécologiques*. Inst.Nat.Agro, El-Harrach.117 p.
  33. Bourliere, F. (1950). Esquisse écologique. In *Les oiseaux*. Ed.Masson & C, p.Paris. 1164 p.
- C**
34. Cagniant, H. (2006). Liste actualisée des fourmis du Maroc (Hymenoptera; Formicidae). *Myrmecologisthe Nachrichten*, 8, 193–200.
  35. Cagniant, H. (2009). Le genre *Cataglyphis* Forester, 1850 au Maroc. *Orsis*, 24, 41–71.
  36. Chemala, A., Benhamacha, M., Ould El Hadj, D. M., Marniche, F., & Daoudi, S. (2017). A preliminary list of the ant fauna in northeastern Sahara of Algeria (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, 64(2), 146–154.
  37. Chennouf, R. (2018). *Etude de la faune arthropodologique de la cuvette d'Ouargla: Cas des lacs de Hassi Ben Abdallah et de Sebkhath Sefioune*.Thèse Doctorat. Université Kasdi Merbah -Ouargla-.187 p.
  38. Chopard, L. (1943). *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed.Librairie.Paris.447 p.
  39. Chouihet, N. (2013). *Biodiversité des Invertébrés notamment des Arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab Sommaire*. Ecole Nationale d'Agronomie El-Harrach.264 p.
  40. Christof, A. (1990). *Le Guépier d'Europe*. Ed. Editions du Point Vétérinaire. Paris. 124 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

41. Clap, F. (2001). *Comportement d ' offrande alimentaire chez le guêpier d ' Europe ( Merops apiaster L . ) : Etude du bilan énergétique des mâles d ' une colonie de l ' Hérault .* Université Louis Pasteur- Strasbourg.29 p.
  42. Combes, C. (1996). Parasites,biodiversity and ecosystem stability. *Biodiversity and Conservation*, 5, 953–962.
  43. Côte, M. (2012). *Signatures sahariennes, territoires et territoires vu de ciel.* Ed. Pup Univer.Paris. 307 p.
  44. Cramp, S. (1985). *The birds of western Palearctic.* Volume IV.Ed. Oxford Univ.Press.New York.960 p.
- D**
45. Dajoz, R. (1971). *Précis d'écologie.* Ed.Dunod.Paris. 434p.
  46. Dajoz, R. (2002). *Les Coléoptères: Carabidés et Ténébrionidés.*Ed.Tec & Doc. Paris.522 p.
  47. Deghiche-Daïb, N., Deghiche, L., & Belhamra, M. (2015). Inventory of Arthropods in an agro-ecosystem oasis, Ain Ben Naoui, Biskra, Algeria. *Journal of Entomology and Zoology Studies.*, 3(4), 229–234.
  48. Deghiche-diab, N., & Belhamra, M. (2019). Diversity of Coleoptera in Ziban Palm Groves, Biskra, Algeria. *Centre for Entomological Studies Ankara.*, 201, 1–10.
  49. Deghiche-Diab, Nacima. (2015). *Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro -écosystème oasien.* Thèse Magistère.Université Kheider Mohamed, Biskra. 104 p.
  50. Deghiche-Diab, Nassima, Porcelli, F., & Belhamra, M. (2015). Inventory of insects in Ziban oases Biskra, Algeria. *Journal of Insect Science*, 15(1), 28–37.
  51. Desmots, D., & Portier, F. (2004). Une nidification réussie du Guêpier d ' Europe ( *Merops apiaster*) en Vendée. *La Gorgebleue*, 19, 53–55.
  52. Didier, B. (2009). Le Guêpier d ' Europe. *Insectes*, 154(3), 36–38.
  53. Dik, B., Sekercioglu, C. ., & Kippik, M. . (2011). Chewing Lice ( Phthiraptera ) Species Found on Birds Along the Aras River, Igdir, Eastern Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17(4), 567–573.
  54. Dorst, J. (1991). Impact de la faune sauvage sur l'environnement. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*, 10 (3), 557–593.
  55. Doumanddji, S., & Doumandji-Mittiche, B. (1994). *Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture.*Ed.O.P.U.Alger. 124 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

56. Dreux, P. (1980). *Précis d'écologie*. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 281p.
57. DSA. (2016). *Rapport de situation du secteur agricole*.
58. Dubost, D. (2002). *Ecologie, Aménagement et développement Agricoles des Oasis Algérienne* (C.R.S.T.R.). 423 p.

### **E**

59. El-Ahmed, A., Gamal, E. D. N. M., Shobrak, M., & Dik, B. (2012a). First records of the chewing lice (Phthiraptera) associated with European bee eater (*Merops apiaster*) in Saudi. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 42(3), 525–533.
60. El-Ahmed, A., Gamal, E. D. N. M., Shobrak, M., & Dik, B. (2012b). First records of the chewing lice (Phthiraptera) associated with European bee eater (*Merops apiaster*) in Saudi. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 42(3), 525–533.
61. Etchecopard, D., & Hue, F. (1953). *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. Boubée. Paris. 604 p.
62. Etchecopard, D., & Hue, F. (1964). *Les oiseaux du Nord de l'Afrique, de la Mer Rouge aux canaries*. Ed. Boubée et Cie. Paris. 606 p.

### **F**

63. Farhi, A. (2001). Macrocéphalie et poles d'équilibre: la wilaya de Biskra. *Eg3*, 30 (3), 245–255.
64. Farhi, Y. (2014). *Structure et dynamique de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles des Ziban*. Thèse Doctorat en Science. Université Mohamed Kheider, Biskra. 354 p.
65. Farhi, Y., & Souttou, K. (2004). *Inventaire de la faune des agro systèmes des régions arides*. Rapport finale. C.R.S.T.R.A. 35 p.
66. Farhi, Y., & Belhemra, M. (2012). *Avifaune des Ziban* Ed. CRSTRA. Biskra. 165 p.
67. Farinos, P., Zapata, V. M., Martinez-Lopez, V., Jiménez, M. V., & Robledano, F. (2014). El Abejaruco (*Merops apiaster* L., Aves: Meropidae) y El Sector Apicola de la region de Murcia (se Espana): Percepcion de Su inpacto y Modelo Ecogeografico de Distribucion. *Papeles de Geografia*, 59–60: 83–98.
68. Faurie, C., Ferra, C., Medor, P., Devaux, J., & Hemptinne, J. L. (2003). *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier. Paris. 407 p.
69. Froottit, R. G., & Adler, P. H. (2009). *Insect Biodiversity -Science and Society-* Ed. Wiley-Blac. New York. 642 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

70. Fry, C. H. (1969). The recognition and treatment of venomous and non-venomous insects by small bee-eaters. *Ibis*, 111, 23–29.
71. Fry, C. H. (1981). The diet of large green bee-eaters *Merops superciliosus* supersp. And the question of bee-eaters fishing. *Malimbus*, 3, 31–39.
72. Fry, C. H. (1984). *The bee-eaters*. Ed. T & A D Poyser. 304 p.
73. Fry, C. H. (2001). Family Meropidae (Bee-eaters). In *Handbook of the birds of the world*. Ed. Lynx. Madrid. pp. 286–341.
74. Fry, C. H., & Fry, K. (1997a). *Martins-pêcheurs, Martins-chasseurs, Guepiers et Rolliers*. Ed. Vigot. Paris. 320 p.
75. Fry, C. H., Fry, K., & Harris, A. (1992). Kindfishers, Bee-eaters and Rolliers, a Handbook. Ed. Princeton. Univ. Press. New Jersey. 324 p.
76. Fry, C. H., Keith, S., & Urbain, E. . (1988). *The birds of Africa*. Ed. Academic. London. 610 p.
77. Fuisz, T. I., Vas, Z., Turi, K., & Korosi, A. (2013). Photographic survey of the prey-choice of European Bee-eaters ( *Merops apiaster* Linnaeus , 1758 ) in Hungary at three colonies. *Ornis Hungarica*, 21(2), 38–46.

### G

78. Gillet, F. (2015). *Les fiches pratiques de l'apiculteur*. Ed. Rustica. Paris. 141 p.
79. Glaiim, M. K. (2016). Occurrence and status of bee-eaters , *Merops spp* . ( Coraciiformes : Meropidae ), and their attacks on honey bee colonies in Kerbala Province , Iraq Occurrence and status of bee-eaters , *Merops spp* . honey bee colonies in Kerbala Province , Iraq. *Journal of Apicultural Research*., 53 (4), 479–488.
80. Goulet, H., & Huber, J. T. (1993). *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Ed. Agricultur. Ottawa. 680 p.
81. Grall, J., & Coic, N. (2005). *Synthèse des méthodes d ' évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier*. institut. Univ. Euro. Mer, Bretagne. 91 p.
82. Grall, J., & Hily, C. (2003). Traitement des données stationnelles (Faune). *Rebent*, 10: 1–10.
83. Grzegorz, K., Swardt, D. H. D. S., & Nuttall, R. N. N. (2000). Diet of seven coraciiform species ( Coraciiformes ) in South Africa. *Acta Ornithologica*, 35(2), 207–209.
84. Guezoul, O. (2005). *Reproduction, régime alimentaire et dégâts sur les dattes du moineau hybride *Passer domesticus*\**Passer hispaniolensis* dans une palmeraie de*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Biskra*. I.N.A, 222 p.
85. Guezoul, O, Sekour, M., Souttou, K., & Doumandji, S. (2010). Biodiversité avienne dans la vallée de l'Oued Rhig (Sahara septentrional, Algérie). *Séminaire International En Biologie Végétale et Écologie Le 22-25 Novembre 2010 Faculté Des Sciences de La Nature et de La Vie, Université Mentouri Constantine, Agérie*.
86. Guezoul, Omar, Ababsa, L., Souttou, K., & Sekour, M. (2017). Répartition des oiseaux dans quelques oasis de la partie septentrionale du Sahara. *Courrier Du Savoir*, 23(1), 129–136.
87. 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.
88. Gunnarsson, K., & Ekblom, R. (2018). Review of the diet specialisation of the Blue - cheeked bee - eater (*Merops persicus*). *Journal of Ornithology*. 1–5.
- H**
89. Hadjoudj, M., Souttou, K., & Doumandji, S. (2018). The diversity of arthropods community in dunes and a palm grove (*Phoenix dactylifera*) in the Touggourt region (Septentrionale Sahara). *International Journal of Tropical Insect Science*, 38(4), 283–291.
90. Hamani, A. (2006). *Variation du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) aux abords du Barrage de Boughezoul*. Thèse Magistère. Ecol National d'Agronomie, El-Harrach. 107 p.
91. Heim de Balsac, H. (1936). Biogéographie et des Oiseaux de l'Afrique du Nord. *Bull.Biol.Fr, Belg, 21 (Suppl)*, 413 p.
92. Heim de Balsac, H., & Mayaud, N. (1962). *Les oiseaux du Nord Ouest de l'Afrique* Ed. Lechevalie. Paris. 485 p.
93. Heinzel, H., Fitter, R., & Parslow, J. (1996). Oiseaux d'Europe d'Afrique de Nord et du Moyen Orient. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris, 384p.
94. Heinzel, H., Fitter, R., & Parslow, J. (2004). *Les oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen –Orient* .Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 319p.
95. Hellal, M. (1996). *L'entomofaune de la palmeraie d'ain Ben Naoui (Wilaya de Biskra)*. Memoire d'Ing.Agro.Inst.Nat.Agro, El-Harrach.67 p.
96. Herrera, C. ., & Ramirez, A. (1974). Food of Bee-eaters in southern Spain. *Br.Birds*, 67, 158–164.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

97. Heterick, B. (2006). A Revision of the Malagasy Ants Belonging to Genus. *Sciences*, 57(3), 69–202.
98. Hoffmann, A. (1945). *La Faune de France: Coleoptères; Bruchidés, Antribidés*. Ed. Lechevalle. Paris. 184 p.
99. Hoffmann, A. (1986). *La Faune de France: Coléptères; Curculionidae (Deuxième partie)*. Ed. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles .Paris. 487-1208.
100. Hoi, H., Darolova, A., König, C., & Kristofik, J. (1998). The relation between colony size, breeding density and ectoparasite loads of adult European bee-eaters (*Merops apiaster*). *Ecoscience*, 5(2), 156–163.
101. Horvath, G., Fischer, M. H., & Szekely, T. (1992). The delivery of surplus prey to the nest by a pair of bee-eaters (*Merops apiaster*). *Ornis Hungarica*, 2(1), 11–16.

### I

102. I.T.D.A.S. (2011). *L'agriculture en zones Sahariennes: Bilan de vingt années d'aquis 1986-2006*. 234p.
103. Inglisa, M., Galeotti, P., & Taglianti, A. V. (1993). The diet of a coastal population of european bee-eaters (*Merops apiaster*) compared to prey availability (tuscany, central italy). *Bolletino Di Zoologia*, 60(3), 307–310.
104. Isenmann, P., & Moali, A. (2000). *Oiseaux d'Algérie* .Ed. Ed. Société d'Etudes ornithologiques de France S.E.D.F, Paris, 336 p.

### J

105. Jacob, J.-P., & Matgen, O. (2000). Nidification du Guépier d'Europe (*Merops apiaster*) en Wallonie et le statut de l'espèce en Belgique. *Aves*, 37(1–2), 1–32.
106. Jacobs, J. (1974). Quantitative measurement of food selection: A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. *Ecologica, Berlin*, 14, 413–417.
107. Jacquot, M. A. (2012). *Ecologie appliquée à un agroécosystème tropical : cas des arthropodes prédateurs en vergers de manguiers à La Réunion*. Université François-Rabelais, Tours. 91p.
108. James, M. . (1947). The flies that cause myiasis in man. *U.S. Dept. Agr., Misc. Pub*, 634, 175.
109. Jaulin, S., & Soldati, F. (2003). *Coléoptères , Orthoptères et Mantoptères du Domaine expérimental de Cazes: Inventaires et proposition de gestion*. OPIE Languedoc-Roussillon. 44 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

110. Jonsson, L. (1997). *Les oiseaux d'Europe, de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Nathan, Paris, 559 p.
111. Jourdain, E., Gauthier-Clerc, M., Zeller, H. G., & Sabatier, P. (2010). Oiseaux sauvage et émergences des virus West Nile en zone méditerranéenne. In *Les maladies émergentes, Epidémiologie chez le végétal, l'animal et l'homme*. Ed. Quae. Paris. pp. 229–238.
112. Journal officiel, 2012. Conventions et accords internationaux - lois et décrets arrêtés, décisions, avis, communications et annonces. *Journal officiel de la république Algérienne*. N°34.
- K**
113. Karath, K., Fuisz, T. I., & Vas, Z. (2013). Louse (Insecta: Phthiraptera) infestations of european bee-eaters (*Merops apiaster* linnaeus, 1758) at Albertirsa, Hungary. *Ornis Hungarica*, 21 (2), 33–37.
114. Kaufmann, J. (1996). Parasitic infections of domestic animals: A diagnostic Manual. Basel, Boston, Berlin. ; ; *Birkhauser Verlag.*, 11, 389–423.
115. Kerbiriou, C. (1994). Approche du regime alimentaire du Guepier d'Europe (*Merops apiaster*) en Baie d'audierne. *Ar Van*, 5(1), 04–07.
116. Khechai, S. (2001). *Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS, dans la pleine de l'Outaya (Biskra)*. Thèse Magister. Univ. Batna. 223 p.
117. Kherbouche, Y., Bousbia, R., Beddiaf, R., Souttou, K., Chakali, G., & Sekour, M. (2016). Evaluation et caracterisation de la diversité arthropodologique d'une palmeraie de type Ghout (Souf, Sahara Septentrional). *Revue Des Bioressources*, 6 (2), 70–79.
118. Kossenko, S. ., & Fry, C. H. (1998). - Competition and coexistence of the European Bee-eater *Merops apiaster* and the Blue-cheeked Bee-eater *Merops persicus* in Asia. *Ibis*, 140 (1), 2–13.
119. Kristin, A. (1994). Breeding biology and diet of the bee-eater (*Merops apiaster*) in Slovakia. *Biologia, Bratislava*, 49 (June), 273–279.
120. Kristofik, J., Masan, P., & Sustek, Z. (1996). Ectoparasites of Bee-eater *Merops apiaster* and arthropods in its nests. *Biologia, Bratislava.*, 51 (5), 570-570.
121. Krüger, T. (2017). Importance of bumblebees ( Hymenoptera : Apidae : *Bombus spp* .) in the diet of European Bee-eaters (*Merops apiaster*) breeding in oceanic

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

climate. *Journal Ornithol*, August, 2–22.

### L

122. Laamari, M. (1986). *Aperçu sur la faune à Oued Abiod dans la région d'Arris en milieu agricole et naturel*. Ecole National Supérieur d'Agronomie d'El-Harrach. 55 p.
123. Lacoste, A., & Salanon, R. (2006). *Elements de biogéographie et d'écologie*. Ed. Armand Col. Paris. 2<sup>ième</sup> édition. 300 p.
124. Le Dréan Quénéec'hdu, S. (2012). Impact des parasite sur les oiseaux. In *Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières* Ed. Collection. Paris. pp. 645–654).
125. Ledent, J. P., Jacob, J. P., Jacobs, D., Malher, F., Ochando, B., & Roche, J. (1981). Mise à jour l'Avifaune Algérienne. *Le Gerfaut*, 17, 295–398.
126. Lévêque, C., & Mounolou, J.-C. (2008). *Biodiversité: Dynamique biologique et conservation*. Ed. Dunod. Paris 259 p.

### M

127. Maouche-Henine, A. (2016). *Ecologie et biologie du Pic de Levillant , Picus vaillantii (MALHERBE, 1847) (Aves, picidae) dans la région des Babors occidentales*. Thèse Magister. Université de Bejaia. 91 p.
128. Marcon, E. (2018). *Mesures de la Biodiversité*. Université de Guyane. 284 p.
129. Margolis, L., John, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. ., & Shad, G. A. (1982). The use ecological: Termes in parasitology ( Report of American Société of Parasitologists). *Journal of Parasitology*, 68, 131–133.
130. Marniche, F. (2011). *Bioécologie et impact des Meropidae dans un milieu agricole*. Ecole Nationa Supérieure d'Agronomie - El-Harrach-. 176 p.
131. Marniche, F., Milla, A., Voisin, J. F., & Doumandji, S. (2013). Régime alimentaire du guepier de perse *Merops superciliosus* dans le Grand Erg Oriental Algérien. *USTHB-FBS-4th International Congress of the Population & Animal Communities " Dynamics & Biodiversity of the Terrestrial & Aquatic Ecosystems é CIPCA4"* Taghit (Bechar- Algeria, 4 th, 430–434.
132. Marniche, F., Voisin, J.-F., Doumandji, S., & Aissaoui, R. (2007). Régime alimentaire du Guépier de perse *Merops superciliosus* dans le Grand Erg oriental Algérien. *Alauda*, 75 (3), 323–326.
133. Marniche, F., Voisin, J.-F., Doumandji, S., & Baziz, B. (2007b). Le régime

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- alimentaire du Guépier d'Europe *Merops apiaster* dans le parc national de l'Ichkeul (Tunisie). *Rev.Ecol. Terre & La Vie*, 62, 351–362.
134. Martin, J. E. . (1983). *Les insectes et arachnides du Canada*. Ed. Agriculture. Ottawa. 205 p
135. Masmoudi, F. (2013). *Zab mostalah wa dallalat*. Ed.Direction.Biskra.80 p.
136. Matile, L. (1993). *Les diptères d'Europe occidentale. Introduction, technique d'étude et morphologie. Nématocères, Brachycères, Orthoraphes et Aschizes* Ed.Boubée.Paris.439 p.
137. McLaughlin, D. (2008). *Protocole du réseau d'évaluation et de surveillance écologiques (résé) pour mesurer la biodiversité: parasites des oiseaux*. Université Concordia.95 p.
138. Mehaoua, M. S. (2014). *Abondance saisonnière de la purale des dattes (Ectomyeloides ceratoniae Zeller.,1839), bioécologie, comportement et essai de lutte*. Université Mohamed Kheider, Biskra.125 p.
139. Mehlhorn, H. (2016). *Encyclopedia of parasitology*. Ed. Springer. U.K.3096 p.
140. Merabet, N. (2013). *Ecologie de la reproduction et Ecologie parasitaire de la Foulque macroule Fulica atra ( Aves , Rallidae ) dans l ' Est Algérien*. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba.153 p.
141. Mohamed Ali, M. A. A. ., & Abdou Taha, E. K. (2012). Bee-Eating Birds ( Coraciiformes : Meropidae ) Reduce Virgin Honey Bee Queen Survival during Mating Flights and Foraging Activity of Honey Bees ( *Apis mellifera* L .). *International Journal of Scientific & Enginneering Research*, 3 (6), 1–8.
142. Morand, S. Deter, J. (2012). Parasitisme et régulation des populations hotes. In *Ecologie et evolution des systèmes parasités*.pp. 15–41.
143. Morin, P. . (2011). *Community ecology*. Ed. Oxford, Wild. New York. 407p.
144. Mouafek, A. (2010). *La symbiose à rizobia chez la fève (Vicia faba L.) et la luzerne (Medicago sativa L.) dans la région de Biskra*. Thèse Magister.Université Mohamed Kheider, Biskra. 114 p.

### N

145. Najer, T., Sychra, O., Kounek, F., Papousek, I. V. O., & Hung, N. M. (2014). Chewing lice (Phthiraptera: Amblycera and Ischnocera) from wild birds in southern Vietnam, with descriptions of two new species. *Zootaxa*, 3755 (5), 419–433.
146. Najer, T., Sychra, O., Literak, I., Prochazka, P., Capek, M., & Koubek, P. (2012).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chewing lice ( Phthiraptera ) from wild birds in Senegal , with descriptions of three new species of the genera Brueelia and Philopteroides. *Acta Parasitologica*, 57(1), 90–98.

147. Natura. (2004). *Insectes*.

### O

148. Ouarab, S., & Doumandji, S. (2010). Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix Algyris* (Lereboullet, 1842) (Erinaceidae, Mammalia) dans la Zone Humide de Réghaïa. *European Journal of Scientific Research*, 44 (4), 612–623.

149. Ozenda, P. (2004). *Flore et végétation du Sahara*. 3<sup>ième</sup> ed. Ed. CNRS. Paris. 622 p.

### P

150. Palma, R. L. (1978). Slide-mounting of chewing lice: a detailed description oh the Canada Balsam technique. *N Zeal Entomol*, 6, 432–436.

151. Paris, P. (1970). *Faune de France volume 2, Oiseaux* .Ed. Librairie de la Faculté des Sciences. Paris. 477 p.

152. Passera, L., & Aron, S. (2005). *Les Fourmis: Comportement, Organisation Sociale et Evolution*. Ed. CNRC-NRC. Paris. 480 p.

153. Perrier, R. (1927). *La Faune de France : Coleoptères-. Tome 5*. Ed. Librairie. Paris. 229 p.

154. Perrier, R. (1932). *La Faune de France: Les Coléoptères*. Ed. Delagrave. Paris. 229 p.

155. Perrier, R. (1961). *La faune de la France illustrée : Coléoptères*. 1<sup>ère</sup> partie. Ed. Librairie. Paris. 192 p.

156. Peterson, R., Mountfort, G., Hollom, P. A. ., & Géroutet, P. (2013). *Guide Peterson des Oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Delachaux. Paris. 450 p.

157. Petrescu, A., & Adam, C. (2001). Interspecific relations in the populations of *Merops apiaster* L. (Aves: Coraciiformes) of southern Romania. *Travaux Du Museum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa*, 43(December), 305–322.

158. Pielou, E. . (1969). *An introduction to mathematical ecology*. Ed. Wiley-Inte). New York. 286 p.

### R

159. Ramade, F. (1984). *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale-* Ed. Me Graw-Hill, Paris, 397 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

160. Ramade, F. (2003). *Element d'écologie-Ecologie fondamentale*-.Ed. Dunod. Paris. 690 p.
161. Ramade, F. (2008). Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed.Dunod, Paris. 726 p.
162. Ramos Melo, J. ., & Birding Canarias, S. L. . (2016). Répartition et statut du Guépier de perse (*Merops persicus*) dans Maroc. *Go-South*, 13, 36–42.
163. Razi, S. (2017). *Etude éco-biologique des thrips de la région de Biskra*. Thèse Doctorat. Université Mohamed Kheider -Biskra-. 132 p.
164. Renan, I., Assmann, T., & Freidberg, A. (2018). Taxonomic revision of the *Graphipterus serrator* (Forskål) group (Coleoptera, Carabidae): An increase from five to 15 valid species. *ZooKeys*, 753, 23–82.
165. Rimini, L. (1997). *Etude comparative de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnel " Ain Ben Naoui dans la région de Biskra*. Mémoire d'Ingénieur " Inst.Nat.Agro.El-Harrache. 140 p.
166. Rouag-Ziane, N., & Chabi, Y. (2008). Ecologie de la reproduction de la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus ultramarinus*) dans un habitat caducifolié : Caractérisation du régime alimentaire et inventaire des ectoparasites. *Revue Synthèse*, 17, 14–24.
- S
167. Saidane, H. (2006). *La diversité dans deux palmeraies de la région de Biskra (Féliache et Foughala)*. Mémoire d'Ingénieur.Université Kheider Mohamed,Biskra. 88 p.
168. Saighi, S., Doumandji, S., Aifaoui, O., & Haichar, M. (2006). Contribution à l'inventaire de l'entomofaune dans la région de Biskra (Algérie). *Actes Journées 2tudes. Intern. Desrtific. Devlp. Dura. 10-12 Juin. CRSTRA, Biskra*, 245–254.
169. Salemkour, N., Chalabi, Y., Farhi, Y., & Belhamra, M. (2012). Inventaire floristique dans la région des Ziban. *Journal Algérien Des Régions Arides.*, 09 (November), 3–16.
170. Séguy, E. (1944). Faune de France: Insectes ectoparasites. Ed. *Bulletin de la Société entomologique de France*. Paris. 681 p.
171. Sekour, M. (2010). *Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans quelque localités en Algérie*. Thèse Doctorat. Ecol.Nat.Sup. Agro, El Harrach. 311 p.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

172. Souttou, K., Guezoul, O., Baziz, D., & Doumandji, S. (2004). Note sur les oiseaux des palmeraies des alentours de Filiache (Biskra, Algérie). *Ornitologica Algerica*, 5(1), 5–10.
173. Souttou, Karim, Choukri, K., Sekour, M., Guezoul, O., Ababsa, L., & Doumandji, S. (2015). Ecologie des arthropodes en zone reboisée de Pin d'Alep dans une région présaharienne à Chbika (Djlefa, Algérie). *Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology*, 68, 159–172.
174. Stewart, P. (1969). Quotidien pluviométrie et dégradation biosphérique. *Bull Soc Hist Nat Afri Nord*, 59, 23–36.
- T**
175. Tabib, R. (2016). *Etude de la bioécologie ( reproduction , régime alimentaire , parasite ) des oiseaux nicheurs dans les Oasis de Biskra*. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar, Annaba. 187 p
176. Taibi, A. (2012). *Bio-écologie de l'alimentation et de la reproduction de différentes sous-espèces de la pie-grièche méridionale (Lanius meridionalis) en Algérie*. Thèse Doctorat. Ecol. Nat. Agro. El Harrache. 233 p.
177. Taibi, A., Souttou, K., Bendjoudi, D., Ababsa, L., & Doumandji, S. (2011). Biomasse Relative des proies de la pie- grièche meridionale *Lanius meridionalis* dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie). *Lebanese Science Journal*, 12, 3–8.
178. Tarai, N. (1991). *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Biskra et régime alimentaire de Ailopus thalassinus (Fabricius, 1781)*. Mémoire d'Ingénieur. Ecole. Nat. Agro., El Harrach. 120 p.
179. Temimi, I., Marniche, F., Lazli, A., Milla, A., & Dik, B. (2017). The study of the parasites of the birds *Egretta garzetta* ( Linnaeus , 1766 ) ( Aves : Ardeidae) in Northeastern wetlands of Algeria. *Muzeul Olteniei Craiova, Oltenia. Studii Și Comunicări. Științele Naturii*, 33 (1), 65–68.
180. Théry, A. (1942). *Faune de France: Coléoptères, Buprestidés*. Ed. Librairie. Paris. 221 p.
181. Timothy, J. ., & CHristian, Y. . (2006). *Arthropod collection and identification, laboratory and field techniques*. Ed. AP & Elsevier. New York. 325 p.
182. Torki, S. (2014). *Reproduction des tourterelles dans la région de Ziban*. Thèse Magister .Université Kasdi Merbah - Ouargla. 107 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### U

- 183.** Ullmann, A., Bastian, A., & Bastian, H.-V. (2017). Food availability and nestling diet of european bee-eaters *Merops apiaster* in three colonies in rheinland-pfalz | Nahrungsangebot und nestlingsnahrung des bienenfressers merops apiaster in drei kolonien in rheinland-pfalz. *Vogelwarte*, 55(3), 177–185.

### V

- 184.** Valérie, D. (2017). *Traitement de données en sciences environnementales* .Ed. ISTE. Paris. 175 p.

### Z

- 185.** Zagorodniuk, I. (2013). Blue-checked Bee Eater ( *Merops persicus* ) in Ukraine. *Ecologia*, 22(1), 61–64.
- 186.** Zaime, A., & Gautier, J. Y. (1989). Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu Saharien au Maroc. *Rev.Ecol. Terre & La Vie*, 44 (2), 153–163.

# *ANNEXES*

# Annexes

## Annexes 1

**Tableau 27.-** Sélection des proies de Guêpier de perse dans la station d'Ain Naga.

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Buthus tunetanus</i>	0,10	0	-1
<i>Androctonus amoreuxi</i>	0,05	0	-1
<i>Galeodes</i> sp.	0,05	0	-1
Gnaphosidae sp.	0,10	0	-1
Salticidae sp	0,14	0	-1
Euophrys sp	0,10	0	-1
Lycosidae sp.	0,29	0	-1
<b>Phalangiidae sp.</b>	0,14	0,04	<b>-0,57</b>
<i>Dysdera</i> sp.	0,05	0	-1
<i>Dysdera crocata</i>	0,05	0	-1
Libellulidae sp.	0	1,01	+1
<i>Brachythemis</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Eyprepocnemis</i> sp.	0	0,04	+1
Calliphoridae sp.	0	0,38	+1
Acrididae sp.	0	0,21	+1
<i>Chrysoperla carnea</i>	0,91	0	-1
<i>Chrysoperla</i> sp.	1,11	0	-1
Mantidae sp.	0	0,17	1+1
<i>Gymnocnemia variegata</i>	0,19	0	-1
Ascalaphe sp.	0	0,17	1
<i>Labidura riparia</i>	1,20	0	-1
Anisolabis sp.	0,48	0	-1
<i>Forficula auricularia</i>	0,19	0	-1
<i>Porcellio scaber</i>	0,48	0	-1
<i>Oniscus</i> sp	0,67	0	-1
Alleculidae sp.	0	0,25	+1
Gonodera sp.	0	0,08	+1
Apionidae sp.	0	0,29	+1
Acmaeodera sp.	0	0,04	+1
Anthaxia sp.	0	0,25	+1
Buprestidae sp.	0	0,08	+1
Dytiscidae sp.	0	0,04	+1
<i>Harpalus smaragdinus</i>	0,19	0	-1
<i>Sphodrus leucophthalmus</i>	0,05	0	-1
<i>Graphipterus serrator</i>	0,43	0	-1
<i>Cicindela flexuosa</i>	0,05	0	-1
<i>Amara</i> sp.	0	1,77	+1
<i>Bembidion</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Carterus</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Cicindela</i> sp.	0	1,09	+1
<i>Harpalus</i> sp.	0	1,05	+1
<i>Scarites</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Lophyra</i> sp.	0	0,04	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Panagaeus</i> sp.	0	0,04	+1
<b>Carabidae</b> sp.	0,05	0,21	+ <b>0,63</b>
<b><i>Erodium</i> sp.</b>	1,49	0,76	<b>-0,32</b>
<b><i>Adesmia metallica</i></b>	1,20	0,76	<b>-0,23</b>
<i>Adesmia</i> sp.	0	0,21	+1
<i>Prionotheca coronata coronata</i>	0,05	0	-1
<i>Pimelia interstitialis</i>	0,34	0	-1
<i>Pimelia grandis</i>	0,05	0	-1
<i>Pimelia</i> sp.	0	0,59	1
<i>Zophosis punctata</i>	0,48	0	-1
<i>Zophosis</i> sp.	0,14	0	-1
<i>Mesostena angustata</i>	0,29	0	-1
<i>Gonocephalum rusticum</i>	0,10	0	-1
<i>Trachyderma hispida</i>	0,14	0	-1
<b><i>Tentyria</i> sp.</b>	0,14	0,25	+ <b>0,27</b>
<i>Blaps</i> sp.	0,05	0	-1
<i>Cynaesus</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Amnodeis</i> sp.	0	0,34	+1
<i>Edrotes</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Blapstinus</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Akis</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Scaurus</i> sp.	0	0,17	+1
<i>Scaphidema</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Xanthomus</i> sp.	0	0,25	+1
<i>Stenosis</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Tenebrionidae</i> sp.	0	0,8	+1
<i>Rhyssemus germanus</i>	0,29	0	-1
<i>Anoxia villosa</i>	0,19	0	-1
<i>Aphodius</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Rhyssemus</i> sp.	0	0,08	+1
Scarabaeidae sp.	0	0,38	+1
<i>Trichodes</i> sp.	0	0,34	+1
<i>Oxythyrea</i> sp <sub>1</sub> .	0,05	2,57	+ <b>0,96</b>
<i>Oxythyrea</i> sp <sub>2</sub> (Avec tâche).	0	0,71	+1
<i>Oxythyrea funesta</i>	3,41	0	-1
<i>Tropinota</i> sp.	0	0,34	+1
Cetoniidae sp.	0	0,13	+1
<i>Tropinota hirta</i>	0,10	0	-1
Chrysomelidae sp.	0	0,04	+1
<i>Bothynoderes</i> sp.	0	1,22	+1
<i>Cleonus</i> sp.	0	0,76	+1
<i>Hyperas</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Lixus</i> sp <sub>1</sub> (rouge)	0	1,68	+1
<i>Lixus</i> sp <sub>2</sub> (noir)	0	2,94	+1
<i>Sitona</i> sp.	0,10	0	-1
Curculionidae sp.	0	0,17	+1
<i>Dermestes</i> sp.	0	2,35	+1
Elateridae sp.	0	0,04	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Hister</i> sp	0,05	0,34	+ <b>0,75</b>
<i>Saprinus</i> sp.	0	0,5	1+1
<i>Aeletes</i> sp.	0,05	0	-1
<i>Acmaeoderella adspersula</i>	0,29	0	-1
<i>Julodis</i> sp.	0,14	1,14	+ <b>0,78</b>
<i>Julodis</i> sp <sub>1</sub> .	0,05	0	-1
Hydrophilidae sp.	0	0,08	+1
<i>Orubesa</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Anthophagus</i> sp.	0	0,17	+1
Staphylinidae sp.	0	0,08	+1
<i>Carpophilus zeaphilus</i>	0,05		-1
Nitidulidae sp <sub>1</sub> .	0,14		-1
Nitidulidae sp <sub>2</sub> .	0,10		-1
<i>Diplostethus opacicollis</i>	0,05		-1
<i>Crosherichia</i> sp.	0,05		-1
<i>Mylabris cincta</i>	0,10		-1
Meloidae sp.	0,00	0,55	+1
<i>Stricticollis transversale</i>	0,48		-1
<i>Cryptophagus</i> sp.	0,05		-1
<i>Attagenus</i> sp.	0,10		-1
<i>Andrena</i> sp.	0,29		-1
Anthophoridae sp.	0,13		-1
<i>Bombus</i> sp.	0,17		-1
<i>Cataglyphis bicolor</i>	21,01	7,7	- <b>0,46</b>
<i>Cataglyphis</i> sp	0	3,11	+1
<i>Cataglyphis savignyi</i>	2,55		-1
<i>Camponotus thoracicus</i>	2,31		-1
<i>Camponotus</i> sp.	0,05	0,97	+ <b>0,91</b>
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	1,49	0	-1
<i>Monomorium salomonis persiforum</i>	43,27	0	-1
<i>Monomorium</i> sp.	0	0,29	+1
<i>Crematogaster</i> sp.	0	0,48	+1
<i>Tapinoma</i> sp.	0	1,35	+1
<i>Tetramorium biskrense</i>	0	0,17	+1
<i>Tetramorium</i> sp.	0	0,88	+1
<i>Messor</i> sp.	0	1,56	+1
<i>Polistes</i> sp.	0,05	0,21	+ <b>0,63</b>
<i>Eumeninae</i> sp.	0	0,5	+1
Vespidae sp.	0	0,25	+1
<i>Apis mellifera</i>	0,29	25,57	+ <b>0,98</b>
<i>Eucera</i> sp. (Tâche blanc)	0	0,76	+1
<i>Nomada</i> sp.	0	0,29	+1
Apidae sp.	0	1,09	+1
<i>Brachypterosus</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Chrysis</i> sp.	0	0,21	+1
Chrysididae sp.	0	0,46	+1
<i>Halictus</i> sp.	0	2,65	+1
<i>Halictus</i> sp <sub>1</sub> (Tête blanc).	0	0,17	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
Lasioglossum sp.	0	3,41	+1
Cryptus sp.	0	0,21	+1
Ichneumenidae S/F; Campopleginae sp.	0,14	0,71	+ <b>0,66</b>
Ophioninae sp. (Tête rouge)	0	0,59	+1
Ichneumonidae sp.	0	1,26	+1
Ichneumonidae sp1. (Tête orange)	0	0,29	+1
Pompilidae sp.	0	0,17	+1
Pompilidae sp1.	0,05	0,08	+ <b>0,25</b>
Pompilidae sp2.	0,10	2,35	+ <b>0,92</b>
<i>Scolia</i> sp.	0	2,35	+1
<i>Elis</i> sp.	0	1,56	+1
Scoliidae sp	0,05	0,29	+ <b>0,72</b>
<i>Campsomeris</i> sp.	0,14	0	-1
Megachilidae sp.	0	0,17	+1
Sphecidae sp.	0	0,04	+1
Xylocopidae sp.	0,00	0,17	+1
<i>Autographa</i> sp	0,38	0	-1
<i>Tuta absoluta</i>	1,06	0	-1
Tineidae sp.	0,14	0	-1
<i>Ectomyelois ceratonea</i>	0,34	0	-1
<i>Pieris brassicae</i>	0,05	0	-1
Noctuidae sp.	0	0,42	+1
Noctuidae sp1.	0,10	0	-1
Lepidoptera sp.	0	0,04	+1
<i>Gryllus</i> sp.	0,38	0	-1
Gryllidae sp.	0,14	0,04	- <b>0,57</b>
<i>Blatta orientalis</i>	0,05	0	-1
Anthomyiidae sp.	0,43	0	-1
<i>Delia</i> sp.	1,15	0	-1
Anthomyiidae sp1.	0,10	0	-1
Chironomidae sp.	0,24	0	-1
Ceratopogonidae sp.	0,05	0	-1
<i>Chrysomya albiceps</i>	0,24	0	-1
<i>Lucilia</i> sp.	0,10	0	-1
Calliphora vicina	0,05	0	-1
<i>Calliphora</i> sp.	0,24	0	-1
Muscidae sp.	1,06	0	-1
<i>Musca domestica</i>	0,96	0	-1
<i>Hydrotaea</i> sp.	0,10	0	-1
Ephydridae sp.	0,43	0	-1
<i>Drosophila suzukii</i>	0,05	0	-1
<i>Zaprionus indianus</i>	0,38	0	-1
Drosophilidae sp.	0,19	0	-1
Chloropidae sp.	0,29	0	-1
Milichiidae sp.	0,14	0	-1
Tachinidae sp1.	0,05	0	-1
<i>Parasarcophaga</i> sp.	0,10	0	-1
<i>Sarcophaga</i> sp.	0,19	0	-1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Sarcophaga</i> sp <sub>1</sub> .	0,10	0	-1
<i>Sarcophaga</i> sp <sub>2</sub>	0,05	0	-1
<i>Antiphrisson trifarius</i>	0,05	0	-1
<i>Physocephala vittata</i>	0,05	0	-1
<i>Fannia</i> sp.	0,72	0	-1
<i>Rhagoletis cingulata</i>	0,10	0	-1
Tabanidae sp.	0	3,36	+1
Calliphoridae sp.	0	0,29	+1
Syrphidae sp.	0	0,25	+1
<i>Scolopostethus affinis</i>	0,05	0	-1
<i>Nysius senecionis</i>	0,10	0	-1
<i>Nysius</i> sp.	0,05	0,59	+ 0,85
Lygaeidae sp.	0	0,17	1
Caliscelidae sp.	0,05	0	-1
<i>Macrosteles septemnotatus</i>	0,05	0	-1
Cicadellidae sp.	0,38	0	-1
<i>Doratura</i> sp.	0,05	0	-1
<i>Anoplocnemis nigricornis</i>	0,05	0	-1
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	0,05	0	-1
<i>Pyrrhocoris</i> sp.	0	0,17	+1
<i>Eurygaster</i> sp.	0,10	0,42	+ 0,63
<i>Aelia</i> sp.	0	0,34	+1
<i>Picromerus</i> sp.	0	0,13	+1
<i>Carpocoris</i> sp.	0	0,17	+1
<i>Sciocoris</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Ventocoris</i> sp.	0	0,17	+1
<i>Eysarcoris</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Nezara</i> sp.	0	0,25	+1
Pentatomidae sp.	0	0,5	+1
Scutelleridae sp.	0	0,29	+1
Reduviidae sp.	0	0,84	+1
<i>Megalotomus</i> sp.	0	0,21	+1
<i>Arenocoris</i> sp.	0	0,17	+1
Coreidae sp.	0	0,04	+1
Rhopalidae sp.	0	0,04	+1
<i>Brachycareanus</i> sp.	0	0,08	+1
<i>Stictopleurus</i> sp.	0	0,04	+1
Hemiptera sp.	0	0,25	+1

Li : indice d'Ivlev (Sélection des proies)



# Annexes

## Annexes 2

**Tableau 28.-** Sélection des proies de Guêpier d'Europe dans la station de M'Chounech.

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
Solifugae sp.	0	0,04	+1
Gnaphosidae sp.	1,37	0	-1
<i>Drassodes</i> sp.	1,37	0	-1
<i>Phlegra</i> sp.	0,34	0	-1
Lycosidae sp.	1,71	0	-1
Phalangiidae sp.	0,34	0	-1
Dysderidae sp.	0	0,18	+1
Libellulidae sp.	0	0,29	+1
Odonata sp.	0	0,14	+1
Isoptera sp.	0	0,14	+1
Dictyoptera sp.	0	0,04	+1
<i>Ascalaphe</i> sp.	0	0,07	+1
<i>Harpalus rufipes</i>	4,10	0	-1
<i>Amara</i> sp.	0	0,07	+1
<i>Bembidion</i> sp.	0	0,14	+1
<i>Calathus</i> sp.	0,34	0,14	<b>-0,42</b>
<i>Microlestes</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Syntomus fascomaculatus</i>	0,34	0	-1
<i>Cicindela</i> sp.	0	0,22	+1
<i>Dromius</i> sp.	0	0,14	+1
<i>Harpalus</i> sp.	0	0,07	+1
Carabidae sp.	0	0,07	+1
<i>Gonocephalum</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Trachyderma</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Blaps</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Pimelia</i> sp.	0	0,11	+1
<i>Protaetia</i> sp.	0	0,25	+1
<i>Oxythyrea</i> sp <sub>1</sub> (Sans tâche)	0	0,75	+1
<i>Tropinota</i> sp.	0	0,14	+1
Cetoniidae sp.	0	0,18	+1
<i>Coccinella</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Coccinella septempunctata</i>	0	0,11	+1
<i>Ophodius</i> sp.	0,34	0,04	<b>-0,79</b>
<i>Anisoplia</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Crepidophorus</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Onthophagus taurus</i>	0	0,11	+1
<i>Pentodon</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Pleurophorus</i> sp.	0	0,07	+1
Scarabaeidae sp.	0	0,14	+1
<i>Bothynoderes</i> sp.	0	0,32	+1
<i>Sitona</i> sp.	0	0,14	+1
<i>Larinus</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Lixus</i> sp <sub>1</sub> (rouge)	0	0,86	+1
<i>Lixus</i> sp <sub>2</sub> (noir)	0	1,04	+1
Curculionidae sp.	0	0,29	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Baris</i> sp.	0,34	0	-1
Mycetophagidae sp.	0,34	0	-1
<i>Carpophilus</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Pachnephorus</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Chrysomela</i> sp.	0	0,22	+1
<i>Galerucella</i> sp.	0	2,48	+1
Chrysomelidae sp.	0,34	0,04	<b>-0,79</b>
<i>Cryptocephalus</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Necrobia rufipes</i>	0	0,11	+1
<i>Mylabris</i> sp.	0	0,07	+1
Meloidae sp.	0	0,07	+1
<i>Crosherichia</i> sp.	1,02	0	-1
<i>Anthophagus</i> sp.	0,00	0,97	+1
Staphylinidae sp.	0,34	0,14	<b>-0,42</b>
<i>Striticollis transversale</i> .	0,34	0	-1
<i>Agapanthia</i> sp.	0	0,07	+1
Cerambycidae sp.	0	0,22	+1
<i>Dermestes</i> sp.	0	0,32	+1
Elateridae sp.	0	0,25	+1
<i>Hister</i> sp.	0	0,29	+1
<i>Saprinus</i> sp.	0	0,32	+1
Histeridae sp.	0	0,04	+1
Hydrochidae sp.	0	0,5	+1
Hydrophilidae sp.	0	0,04	+1
Alleculidae sp.	0	0,65	+1
Apionidae sp.	0	0,04	+1
<i>Acmaeodera</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Acmaeodera</i> sp <sub>1</sub> .	0	0,25	+1
<i>Acmaeodera</i> sp <sub>2</sub> .	0	0,07	+1
<i>Acmaeodera quadrizonata</i>	0	0,07	+1
<i>Chrysobothris</i> sp.	0	0,11	+1
<i>Anthaxia</i> sp.	0	0,11	+1
<i>Julodis</i> sp.	0	0,14	+1
Buprestidae sp.	0	0,25	+1
Coleoptera sp.	0,34	0,04	<b>-0,79</b>
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2,39	0,57	<b>-0,61</b>
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	8,62	+1
<i>Camponotus thoracicus</i>	2,73	0	-1
<i>Camponotus barbaricus</i>	3,41	0	-1
<i>Camponotus</i> sp.	0	4,99	1
<i>Temnothorax</i> sp.	0,68	0	-1
<i>Phedol pallidulla</i>	3,41	1,14	<b>-0,50</b>
<i>Tetramorium biskrense</i> .	0,34	0	-1
<i>Tapinoma</i> sp.	7,51	3,38	<b>-0,38</b>
<i>Monomorium salomonis persiforum</i>	26,62	0	-1
<i>Monomorium</i> sp.	0	2,19	+1
<i>Messor aegyptiacus</i>	0,34	0	-1
<i>Aphaenogaster mauritanica</i>	3,75	0	-1
<i>Aphaenogaster</i> sp.	0	0,11	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Crematogaster</i> sp.	0	0,47	+1
<i>Messor barbarus</i>	0,34	0	-1
<i>Tetramorium</i> sp.	0	0,43	+1
<i>Messor</i> sp.	0	5,5	+1
<i>Halictus</i> sp.	0	0,22	+1
<i>Lasioglossum</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Polistes gallicus</i>	0,34	0	-1
<i>Polistes</i> sp.	0	1,08	+1
Vespidae sp.	0	0,22	+1
<i>Andrena</i> sp.	0	0,11	+1
<i>Xylocopa pubescens</i>	0,34	0	-1
<i>Apis mellifera</i>	0	44,02	+1
<i>Bombus</i> sp.	0	0,36	+1
<i>Eucera</i> sp (Tâche blanc)	0	0,4	+1
<i>Aphidius</i> sp.	0	2,52	+1
<i>Gonatopus</i> sp.	0,34	0	-1
<i>Chrysis</i> sp.	0	0,18	+1
<i>Teleas</i> sp	0,34	0	-1
Noctuidae sp <sub>2</sub> .	0,68	0	-1
Ichneumonidae sp <sub>2</sub> (Tête argenté)	0	0,11	+1
Ichneumonidae sp <sub>3</sub> (Tête noir)	0	0,11	+1
Pompilidae sp.	0	0,04	+1
Pompilidae sp <sub>1</sub> .	0	0,11	+1
<i>Scolia</i> sp.	0	0,25	+1
Scoliidae sp.	0	0,04	+1
Sphecidae sp.	0	0,5	+1
Xylocopidae sp.	0	0,11	+1
Hymenoptera sp.	0	0,11	+1
Noctuidae sp <sub>1</sub> .	0,68	0	-1
Tuniidae sp.	0,34	0	-1
<i>Tetrix tenuicornis</i>	1,02	0	-1
<i>Trigonidium</i> sp.	0,34	0	-1
Gryllidae sp.	2,39	0	-1
<i>Gryllus</i> sp.	0	0,32	+1
<i>Eyprepocnemis</i> sp.	0	0,54	+1
Calliphoridae sp,	0	0,25	+1
Acrididae sp.	0	0,25	+1
Anthomyiidae	1,02	0	-1
Chironomidae sp.	0,34	0	-1
Ceratopogonidae sp.	0,34	0	-1
<i>Megaselia scalaris</i>	0,34	0	-1
Diptera sp.	0,34	0	-1
<i>Calliphora vicina</i>	2,39	0	-1
<i>Megaselia</i> sp.	0,34	0	-1
Muscidae sp.	0,68	0	-1
<i>Musca domestica</i>	0,34	0	-1
<i>Hydrotaea</i> sp.	0,68	0	-1
Phoridae sp.	0,34	0	-1
Tabanidae sp.	0	0,43	+1
Diptera sp.	0	0,4	+1

## Annexes

ESPECES	AR% disponibilité alimentaire (r).	AR% régime alimentaire (p)	Li
<i>Nysius graminicola</i>	0,34	0	-1
<i>Nysius</i> sp.	0	0,04	+1
<i>Megalonotus</i> sp.	0,34	0	-1
Lygaeidae sp.	0,34	0,86	<b>+ 0,43</b>
<i>Aelia</i> sp.	0	0,07	+1
<i>Picromerus</i> sp.	0	0,57	+1
Pentatomidae sp,	0	0,18	+1
Scutelleridae sp.	0	0,04	+1
Reduviidae sp.	0	0,07	+1
<i>Dictyophara patruelis</i>	0,68	0	-1
Dictyopharidae sp,	0	0,04	+1
<i>Macrosteles septemnotatus</i>	0,34	0	-1
Cicadellidae sp.	0,34	0	-1
<i>Pyrrhocoris aegyptius</i>	1,71	0	-1
Pyrrhocoridae sp,	0	0,36	+1
Psyllidae sp.	0,34	0	-1
Aphididae sp.	0,34	0	-1
Issidae sp.	0,34	0	-1
<i>Geotomus punctulatus</i>	0,34	0	-1
Hemiptera sp .	0,34	0,4	<b>+0,08</b>
<i>Rumena decollata</i>	12,63	0	-1
<i>Sphincterochila candidissima</i>	0,34	0	-1

Li : indice d'Ivlev (Sélection des proies)

## Annexes



**Figure 43.-** Vue générale de la station d'Oued Biraz (Ain naga) (**Originale**).

## Annexes



**Figure 44.-** Vue générale de la station d'Oued Abiod (M'Chounech) (Originale).



*Djamel Madj Aissa photography*