

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: Biologie Animale



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER
Thème

**Biologie des oiseaux de la famille des
muscipidés dans la région de la Kabylie
des Babors (Bejaia, Algérie)**

Présenté par:

M^m Bekkour Lydia & M^m Hamadene Zouina

Soutenu le : 16 Juillet 2022

Devant le jury composé de :

M. MOUSSAOUI Rabia	MCB	Univ. de Bejaia	Président
M. BOUGAHAM Abdelazize Franck	Professeur	Univ. de Bejaia	Encadreur
M. BELHADI Youcef	MCB	Univ. de Bejaia	Examineur

Année universitaire: 2021/2022

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement notre promoteur Monsieur Abdelazize Franck BOUGAHAM, professeur à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia pour avoir contribué à l'encadrement de ce mémoire et de nous avoir guidé, orienté et assisté. De nous avoir donné de rigoureux conseils tout au long de notre travail.

Mes remerciements vont aussi à monsieur Moussaoui Rabia, Maître de Conférences classe B à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia pour avoir accepté de présider le jury.

A monsieur Belhadi Youcef, Maître de conférences classe B à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia, pour son consentement à examiner ce modeste travail.

Je tiens à remercier toute l'équipe du Laboratoire de recherche sans oublier bien sûr tous les enseignant(e)s de la spécialité biologie animale en général, pour tout le savoir qu'ils nous ont transmis et leur dévouement.

Je tiens à remercier Dr halla pour nous avoir soutenue.

Je remercie nos très chers parents qui ont toujours été là depuis le début.

Nous exprimons nos remerciements aussi à tous ceux qui ont contribué de loin ou de prêt à l'aboutissement de ce modeste travail.

Dédicace

Avant tous, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour réaliser ce travail.

C'est avec joie et honneur que Je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents **KARIMA** et **NACER** qui m'ont toujours soutenu, supporté, orienté et pousser vers le haut. Quoi que je fasse ou dise, je ne saurais point vous remercier; votre affection me couve, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles de la vie.*

*A mon unique et merveilleux frère adoré **NAMIK** mon bras droit qui a toujours été là pour moi, qui a su me protéger et me soutenir. Sans vous ce travail n'aurait jamais vu la lumière du jour*

Je vous éprouve un sentiment de gratitude et d'amour. Je prie Dieu de garder le prestige de vivre avec vous une longue vie. Amène.

*A mes deux très chère grands mère **FARIDA**, et grands père **RACHID** et **HOCINE** qui n'ont cessés de prier pour moi, de m'encourager, de me guider avec leurs sagesses et leurs soutiens.*

*A mes tantes. A mes cousins et cousines, A mes oncles ainsi que leurs femmes,
A la mémoire de mon arrière-grand-mère **YEMMA hadja** et à mon arrière- grand-père **hadj BELKACEM***

*A mes meilleurs amis et camarades : **Nadir, mika, ahmed, zacou et zouina.***

*A ma chère binôme et amie **KAISSA** qui a contribué et travaillé à la réalisation de ce mémoire.*

A tous mes enseignants qui m'ont soutenu et donné le savoir durant tout mon cursus.

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à ma formation

Merci à tous.

BEKKOUR LYDIA.

Dédicace

Avant tous, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour réaliser ce travail.

C'est avec joie et honneur que je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents **MOHAND** et **HASNA** qui m'ont toujours soutenu, supportés, orientés et poussés vers le haut. Quoi que je fasse ou dise, je ne saurais point vous remercier ; votre affection me couve, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles de la vie.*

*A mon défunt frère : **MOUMOUH** ; j'espère que tu es fier de moi là où tu es.*

*A mes trois frères : **AHCENE, SOFIANE et SALAHEDDINE***

*A mes sœurs : **THIZIRI, TINHINANE, ESSIA***

*Leurs enfants : **Sami, Meryem, Lounes, Wael, Amayas** et la petite **Any**.*

Sans vous ce travail n'aurait jamais vu la lumière du jour

Je vous éprouve un sentiment de gratitude et d'amour. Je prie Dieu de garder le prestige de vivre avec vous une longue vie, Amène.

*A mes meilleurs amis et camarades : **Maya ; Ahcene ; Karim; Lydia; chafiaa; jWafia; ali; fahim.***

*A ma chère binôme et amie **LYDIA** qui a contribué et travaillé à la réalisation de ce mémoire.*

*A tous mes enseignants qui m'ont soutenu et donné le savoir durant tout mon cursus, en particulier Monsieur **Moussi Kamal.***

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à ma formation

Merci à tous.

HAMADENE ZOUINA

Table des matières

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Liste d'abréviation

Introduction.....1

Chapitre 1: synthèse bibliographique

1.1. Description de la famille3

1.2. Description du Rougequeue de moussier (*Phoenicurus moussieri*).....3

1.3. Position systématique de la Rubiette de moussier.....6

1.4. Habitat et aire de distribution7

1.5. Comportement.....8

1.6. Régime alimentaire 10

1.7. Reproduction de l'espèce 10

Chapitre 2: zone d'étude

2.1. Situation géographique 12

2.2. Situation biogéographique..... 13

2.3. Caractéristiques physiques de la région d'étude..... 13

2.3.1 Orographie.....13

2.3.2 Géologie..... 14

2.3.3 Hydrographie.....14

2.4. Facteurs climatique 15

2.4.1 Températures15

2.4.2 Précipitations 16

2.5. Synthèse climatique 16

2.5.1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен	17
2.5.2 Quotient pluviothermique d'Emberger	18
2.5.3 La neige	19
2.5.4 Le brouillard	20

Chapitre 3: méthodologie

3.1. Localisations et description de site d'études	21
3.2. Méthodes de prélèvements des fentes	21
3.3. Étude du régime alimentaire de la Rubiette de moussier... ..	21
3.3.1 Analyses des fientes	21
3.3.2. Identification et dénombrement des taxons-proies	22
3.3.2.1 Les arachnides	22
3.3.2.2. Les Hémiptères(Hemiptera)	23
3.3.2.3. Les Coléoptère (Coleoptera)	23
3.3.2.4. Les Hyménoptères(Hymenoptera).....	24
3.3.2.5. Les orthoptères (Orthoptera).....	25
3.3.2.6. Les Lépidoptères (Lepidoptera).....	25
3.3.2.7. Les Diptères (Diptera)	26
3.3.2.8. Les Dermaptères (<i>Dermaptyra</i>).....	26
3.4. Mensuration.....	26
3.5. Les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats	27
3.6. Indice de diversité de Shannon-Weaver	27
3.6.1. Richesse spécifique.....	27
3.6.1.1. La richesse totale S ou spécifique	27
3.6.1.2. La richesse moyenne	27
3.6.2. Notion de fréquence	28

3.6.2.1. Fréquence centésimale.....	28
3.6.2.2. Fréquence d'occurrence	28
3.6.3. Indice de Costello appliqué au régime alimentaire de la rubiette de moussier	28
3.6.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver	29

Chapitre 4: résultats et discussions

4.1. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire.....	30
4.1.1. Composition du régime alimentaire.....	30
4.1.2 Analyse du régime alimentaire	33
4.1.2.1 La fréquence centésimal par classe.....	33
4.1.2.2 Fréquence centésimale par ordre	33
4.1.2.3 Fréquences centésimales et d'occurrences des Taxons-proies par famille.....	34
4.1.3. Préférences alimentaires.....	37
4.1.4 Diversité du régime alimentaire	38
4.1.5 Classement des Taxons-proies consommés par la Rubiette de moussier en fonction de leur taille.....	39
4.1.5.1 Taille et effectif des Taxons-proies de la Rubiette de moussier	40
Conclusion	42
Références bibliographique.....	44
Annexes.....	46

Résumés

Abstract

Liste des Tableaux

Tableau I : Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius(°C.) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978- 2012)...	16
Tableau II : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations en (mm) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978- 2012).....	17
Tableau III : Inventaire des Taxons-proies consommés par la Rubiette de moussier dans la région des Babors	31
Tableau IV : Fréquences centésimales des Taxons-proies de la rubiette de moussier regroupées par classes dans la région des Babors	33
Tableau V: Fréquence centésimale des Taxons-proies consommés par ordres	34
Tableau VI : Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies du Rouge queue de moussier... ..	35
Tableau VII : Diversité du régime alimentaire de la Rubiette de moussier dans la région des Babors.....	38
Tableau VIII : Taille et effectif des Taxons-proies rencontrés dans les fientes du rouge que de moussier récoltées au niveau de la station d'étude.....	39
Tableau IX : Taille et effectif des Taxons-proies du passereau par classe au niveau de la station d'étude.....	40

Liste des Figures

Figure 1.- Mâle de la Rubiette de moussier adulte (Jean Claude Jamouille, mai 2012 à Zribaen Tunisie, Réf. jcja 121084).....	04
Figure 2.- Femelle du Rougequeue de moussier (Jean Michel Fenerole, 2022).....	05
Figure 3.- Le juvénile de la Rubiette de moussier.....	06
Figure 4.- Aire de distribution de la Rubiette de moussier dans le monde (vert : sédentaire, bleue : migration).....	07
Figure 5.- Femelle de la Rubiette de moussier attrape sa proie (Jean Claude Jamouille, Réf. jcja 121084).....	09
Figure 6.- Le male de la Rubiette de moussier dépose sa fiente (Jean Claude Jamouille, mai 2012 à Zriba en Tunisie).....	09
Figure 7.- Femelle adulte en plumage nuptial.....	11
Figure 8.- Cartes schématiques de la localisation géographique de la zone d'étude (Kabylie des Babors).....	13
Figure 9.- Diagrammes Ombrothermique des stations: Bejaïa et Babors (1978-2012).....	18
Figure 10.- Climagramme (1978-2012) d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaïa et Babors	19
Figure 11.- Méthodes d'analyse des fientes de la Rubiette de moussier.....	22
Figure 12.- photo d' <i>Araneae</i> sp.1	23
Figure 13.- photo d' <i>Elasmucha</i> sp.....	23
Figure 14.- images qui montrent les différents fragments des coléoptères.....	24

Figure 15.- différentes images des hyménoptères (fourmis).....	24
Figure 16.- Ichneumonidae Sp	25
Figure 17.- photos d'orthoptères (Orthoptera).....	25
Figure 18.- photos des Lépidoptères (Lepidoptera)	25
Figure 19.- photos des <i>Diptères (Diptera)</i>	26
Figure 20.- photo des Dermaptères (Dermaptyra)	26
Figure 21.- Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).....	29
Figure 22.- Représentation graphique de Costello des Taxons proies potentiels du Rougequeue de moussier, en saison de reproduction 2020.....	38

Liste d'abréviations :

- ETP= estimation de la taille de la proie

INTRODUCTION



RUBIETTE DE MOUSSIER

Introduction

La connaissance du régime alimentaire d'un organisme vivant constitue un des éléments essentiels pour définir les niches écologiques et comprendre l'utilisation spatio-temporelle des ressources trophiques et c'est une étape indispensable à la compréhension du fonctionnement des écosystèmes. Cette information permet de définir les ressources alimentaires disponibles et d'évaluer leur consommation dans l'écosystème (**Mills, 1992**).

Effectivement l'alimentation d'une espèce pourrait expliquer les variations de croissance, certains aspects de la reproduction, les migrations et le comportement de recherche et de prise de nourriture. En outre, l'étude du régime alimentaire permet de comprendre comment s'effectuent le partage des ressources dans le milieu et les phénomènes de compétition. Le plus difficile est de reconstituer le plus finement les préférences alimentaires, c'est-à-dire de distinguer au sein des proies celles qui sont dominantes de celles qui ne sont qu'accessoire. On parle parfois de proie indispensable ou essentielle, lorsque son absence dans le milieu nuit au bon développement (croissance, reproduction, etc.) du prédateur (**Berg, 1979**).

La Rubiette de moussier *Phoenicurus moussieri* est une espèce de passereaux appartenant à la famille des *Muscicapidés* qui fréquente notamment les terrains vallonnés ouverts et accidentés et les plateaux pierreux avec des broussailles, les zones sèches avec des buissons et des arbres clairsemés (**Bouglouan, 2012 ; Hermann et al., 2004**). C'est une espèce endémique du Maghreb, elle se trouve notamment en Algérie, en Tunisie et au Maroc (**Isenmann et Moali, 2000 ; Isenmann et al., 2005 ; Thévenot et al., 2003**).

L'écologie et la biologie de cette espèce restent encore moins connues aussi bien en Algérie qu'à l'échelle de son aire de distribution au Maghreb. En particulier, des études détaillées sur l'écologie trophique de ce passereau sont inexistantes.

Dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à l'étude de la composition du menu trophique de ce passereau de la région des Babors durant la période de reproduction, à travers l'analyse des fientes. Cette région est remarquable par la richesse et l'originalité de sa flore et de sa faune. Des conditions climatiques exceptionnelles, associées à une topographie très accidentée, ont permis la conservation d'espèces spécialistes des milieux Boréo-alpins et des endémiques, notamment au Djebel Babor (**Gharzouli, 2007**).

Devant ce manque d'informations sur cette espèce, la présente étude vient donc apporter les premières données sur le régime alimentaire de la Rubiette de moussier en Algérie et particulièrement dans la région des Babors. Le contenu développé de ce manuscrit est organisé en quatre chapitres :

- Le premier s'intéresse à la description de l'espèce ;
- Le second est consacré à la présentation de la région d'étude ;
- Le troisième s'intéresse à la description de la station d'étude et à la méthodologie adoptée pour l'échantillonnage des fientes et l'étude de régime alimentaire de cette espèce ;
- Enfin, le quatrième est réservé aux résultats et discussions.

Chapitre 1
Synthèse bibliographique

Dans ce chapitre on va parler des caractéristiques de la famille des *Muscicapidés*, de la Rubiette de moussier *Phoenicurus moussieri*, de son habitat, de son régime alimentaire ainsi que sa reproduction et son comportement.

1.1. Description de la famille

Les *Muscicapidés* sont des passereaux de petite taille à moyenne (10 à 20 cm de longueur). Dans un premier temps, ils regroupaient principalement les gobemouches au sens large. Mais les recherches récentes ont montré qu'il fallait leur adjoindre certains taxons appartenant jusqu'alors aux *Sylviidés*, *Turdidés* et *Timaliidés*, ce qui a bouleversé la systématique de ces groupes insectivores. Tous nos petits *Turdidés* (Rougegorge, rougequeue, traquets et autres rossignols) sont devenus des *Muscicapidés* (**Gill et Donsker, 2022**). A présent, les *Muscicapidés* sont représentés par 51 genres et 331 espèces, répartis sur l'Eurasie et l'Afrique. Ce sont des insectivores à gros œil et bec fin chassant leurs proies au sol ou en vol. La majorité des espèces requièrent arbres et buissons dans leur habitat. Du fait de leur régime insectivore, on compte parmi eux beaucoup de migrants.

1.2. Description du Rougequeue de moussier (*Phoenicurus moussieri*)

Le Rougequeue de moussier est classé dans la famille des *Muscicapidés*. En français, on le nomme aussi « Rubiette de moussier », c'est le plus petit des rougequeuees. Endémique au Maghreb, où il est bien plus répandu que les autres rougequeuees (**Hermann et al., 2004**). Cet oiseau est ainsi endémique des montagnes de l'Atlas et dans des trois pays nord-ouest de l'Afrique du nord (**Iseemann et Moali, 2000**). Sa taille est de 12 cm, son poids entre 20 et 22 g, enfin son envergure est entre 18 et 20 cm (**Gill et Donsker, 2022**). C'est un oiseau vivement coloré qui vit dans les zones rocheuses sèches. La Rubiette de moussier est rattachée aujourd'hui au genre *Phoenicurus* (cette espèce incluse d'abord dans le genre *Erithacus*, a été rattachée ensuite à un genre particulier, *Diplootocus*) mais avec des modes de reproduction semblables au *Tariers Saxicola* (**Heim De Balsac et Mayaud, 1962**). Le mâle adulte a la tête noire, avec une longue bande blanche qui contraste fortement sur le fond noir. Cette bande part du front, suit le sourcil et passe derrière les couvertures auriculaires pour finir sur la nuque (**Fig.1**). Le menton et la gorge sont roux orangés, comme la totalité des parties inférieures (**Bouglouan, 2012 ; Hermann et al., 2004**). Sur les parties supérieures, le dos et les ailes sont noirs. On peut voir une tache alaire blanche sur les rémiges. La queue est rousse orangée avec les rectrices centrales noirâtres.

Le croupion est également roux orangé (**Bouglouan, 2012 ; Hermannet *al.*, 2004**). En plumage frais, le plumage est écaillé avec des liserés chamoisés sur l'ensemble du corps (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**). Le bec, les pattes, les doigts sont noirs et les yeux sont brun foncé (**Fig. 1**).



Figure 1.- Mâle de la Rubiette de moussier adulte (Jean Claude Jamouille, mai2012 à Zriba en Tunisie, Réf. jcja 121084).

La femelle est beaucoup plus terne avec le dessus brun et le dessous orange chamoisé (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**) (**Fig. 2**).



Figure 2.- Femelle du Rougequeue de moussier (Jean Michel Fenerole, 2022).

Le juvénile ressemble à la femelle mais il a le dessous écaillé ou tacheté de sombre sur le fond chamois, et plus particulièrement sur la gorge et la poitrine (**Fig. 3**). L'abdomen de cet oiseau est plus uniforme. Le jeune mâle est aux ailes noires avec une tache alaire blanche (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**).



Figure 3.- Le juvénile de la Rubiette de moussier.

1.3. Position systématique de la Rubiette de moussier

Le Rougequeue de moussier est une espèce endémique appartient à la famille des *Muscicapidés* (Isenmann et Moali, 2000).

Classification (COI)

- Règne : Animalia.
- Classe : Aves.
- Ordre : Passeriformes.
- Famille : Muscicapidae.
- Genre : *Phoenicurus*.
- Espèce : *phoenicurus moussieri*

1.4 Habitat et aire de distribution

Le Rougequeue de Moussier fréquente les terrains vallonnés ouverts et accidentés et les plateaux pierreux avec des broussailles, les zones sèches avec des buissons et des arbres clairsemés. Mais il peut aussi se trouver dans les régions côtières, les vergers ou les vallées cultivées dans le sud-ouest du Maroc, alors que dans la partie Est de la distribution, on le trouve davantage sur les pentes sèches, herbeuses ou rocheuses avec des buissons bas et des broussailles, et dans des espaces avec de grands arbres clairsemés, entre 1500 et 2300 mètres d'altitude (Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004). En hiver, on le trouve dans des régions plus basses, dans les zones plus désertiques et plates où poussent des arbustes et des buissons, près de l'eau et dans les plaines (Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004). Pour l'aire de distribution de la Rubiette de moussier, on peut observer cet oiseau exclusivement en Afrique du Nord. Son aire s'étend sur la totalité du Maroc, le nord de l'Algérie et de la Tunisie ainsi que la partie la plus occidentale de la Libye (Fig. 4)

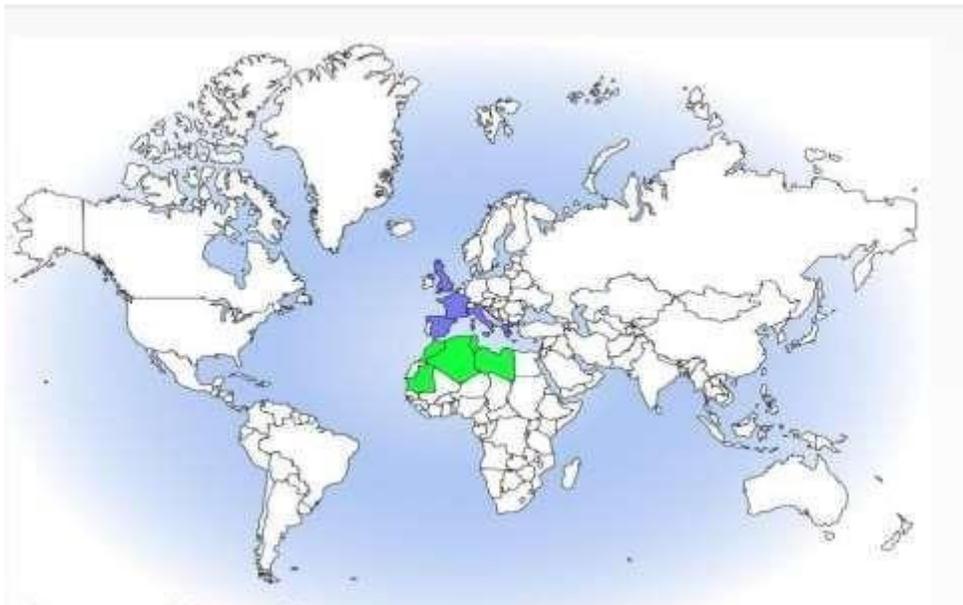


Figure 4.- Aire de distribution de la Rubiette de moussier dans le monde (vert : sédentaire, bleue : migration). Lucn Oiseau.net

1.5 Comportement

Précédemment attribuée à un genre particulier *Diplootocus*, la Rubiette de moussier est maintenant incluse dans le Genre *Phoenicurus* mais avec un comportement de nidification Rappelant celui du genre *Saxicola*. Il s'agit d'une espèce sans parents connus existant ailleurs dans le Paléarctique (**Bouglouan, 2012, Hermann et al., 2004**). Le Rougequeue de Moussier vit habituellement en solitaire ou en couples. Peu farouche, il se perche à découvert au sommet des buissons, rappelant par cette attitude le *Saxicola Rubicola*. Il agite continuellement sa queue rouille et agite les ailes. Son vol est plus papillonnant que la plupart des autres rouges-queues. Essentiellement sédentaire, ses mouvements se résument à des courts déplacements altitudinaux en période hivernale (**Bouglouan, 2012 ; Hermann et al., 2004**).

1.5.1 Comportement dans la vie sauvage

Le Rougequeue de Moussier se nourrit principalement de divers insectes (**Fig. 5**). Il se comporte comme un gobemouche et fait des sorties aériennes pour capturer les insectes qui passent. Il se pose sur les buissons ou les branches des arbres des quels il s'élançe pour saisir une proie sur le sol (**Fig. 6**). Il lui arrive parfois de creuser avec le bec pour trouver des invertébrés. Il sautille sur le sol et retourne ensuite sur son perchoir. Des petites baies peuvent occasionnellement s'ajouter à son régime (**Bouglouan, 2012 ; Hermann et al., 2004**).



Figure 5.- Femelle de la Rubiette de moussier attrape sa proie (Jean Claude Jamouille, Réf. jcja 121084).



Figure 6.- Le male de la Rubiette de moussier dépose sa fiente (Jean Claude Jamouille, mai 2012 à Zriba en Tunisie).

Comme les autres espèces du genre *Phoenicurus*, le Rougequeue de Moussier effectue des mouvements distincts, avec la queue ou les ailes agitées de tremblements ou de soubresauts, et le croupion vivement coloré bien exposé. Donc, ces mouvements sont des signes visuels importants entre les deux partenaires du couple ou envers les autres oiseaux. Ils indiquent en général la présence d'oiseau et ses intentions.

L'espèce est territoriale et monogame. Le mâle lance des cris afin de déclarer l'occupation du territoire et de maintenir le site de reproduction. Quelques parades, aussi bien aériennes que terrestres, peuvent se produire. Ces parades servent à exposer les dessins du plumage aux couleurs vives, aussi bien au cours des parades nuptiales que des comportements de défense ou de menace. Le relèvement et l'agitation des ailes permettent d'exposer les couleurs vives des parties inférieures. La queue déployée et abaissée montre les tons vifs du croupion et des rectrices. Les dessins de la tête sont mis en valeur par diverses postures avec la tête baissée et tendue vers l'avant. Or, ces parades sont habituellement accompagnées de sons doux. Le Rougequeue de Moussier est sédentaire, mais il effectue des déplacements altitudinaux et des dispersions postnuptiales. Certains d'entre eux peuvent même être partiellement migrateurs (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**).

1.6 Régime alimentaire

Le Rougequeue de Moussier se nourrit surtout d'insectes, et principalement de fourmis, mais aussi de Coléoptères, de sauterelles et de larves. Il lui arrive de consommer des petites baies et la chair des olives. Il effectue des sorties aériennes, chasse depuis un perchoir ou sautille sur le sol. Son régime est principalement insectivore. Il chasse à la manière des gobe-mouches, effectuant des raids aériens au passage des insectes et les capturant au vol. C'est sans doute cette habitude alimentaire qui a entraîné son transfert par certains scientifiques de la famille des *Turdidés* à celle des *Muscicapidés* (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**).

1.7 Reproduction de l'espèce

La saison de reproduction peut varier selon la distribution et l'altitude, mais elle a lieu en général entre la mi-mars et août.

Le Rougequeue de Moussier nidifie sur le sol, à l'abri de la végétation, d'un buisson, d'un arbuste épineux ou d'une touffe d'herbe, mais il peut aussi s'installer dans une fourche d'arbre ou dans un buisson, à environ deux mètres de hauteur. Le nid peut aussi se trouver parmi les éboulis ou dans des cavités diverses comme un trou dans un mur, dans un talus, un tronc d'arbre ou un toit. C'est une coupe faite d'herbes grossières et tapissée de plumes et de poils. La femelle dépose 4-5 œufs bleu pâle ou blancs. Le nid est parfois parasité par le *Cuculus canorus*.



Figure 7.- Femelle adulte en plumage nuptial.

Les Rouges-queues de moussier nichent dans des trous et des anfractuosités. En cela, ils ne dérogent pas aux habitudes des autres rouges-queues qui adoptent le même genre de sites. Le nid peut également être construit dans un buisson ou à terre. Il contient habituellement une ponte qui varie entre 3 et 6 œufs (**Bouglouan, 2012 ; Hermann *et al.*, 2004**).

Chapitre 2

Zone d'étude

Dans ce chapitre nous nous sommes intéressés à la description de la région où on a rencontré l'espèce et où on a récolté les fientes étudiées pour son régime alimentaire (la région des Babors en Kabylie). Cette partie comporte la situation géographique, les facteurs climatiques et ses caractéristiques physiques.

2.1 Situation géographique

La région d'étude est une région naturelle du nord-est de l'Algérie. Elle est située à l'intérieur de la Kabylie des Babors, au nord-est de la ville de Bejaia. Caractérisée par une succession de chaînes les plus septentrionales (littorales) d'un grand ensemble montagneux, la chaîne des Babors (**Fig. 8**). La chaîne des Babors est limitée à l'ouest par la vallée de la Soummam, au nord par la méditerranée, à l'est par le massif ancien de la Kabylie des Babors d'El Aouana et au sud par le Djebel Babor et les Hautes plaines sétifiennes (**Gharzouli, 2007**). La traversée de la région d'étude par l'Oued Agarioun constitue la limite naturelle entre deux grands ensembles de massifs montagneux :

- Le premier ensemble est situé à l'ouest, selon le sens d'écoulement, constitué par le Djebel Sidi Djaber (1252 m) et Takoucht (1896 m).
- Le deuxième représente la partie orientale de la région d'étude. Il est formé par Adrar OuMellal (1773 m), Adrar Tenndet (1300 m) près de Tameridjet, Djebel Tababort (1969 m) et Adrar El-Bled (572 m).

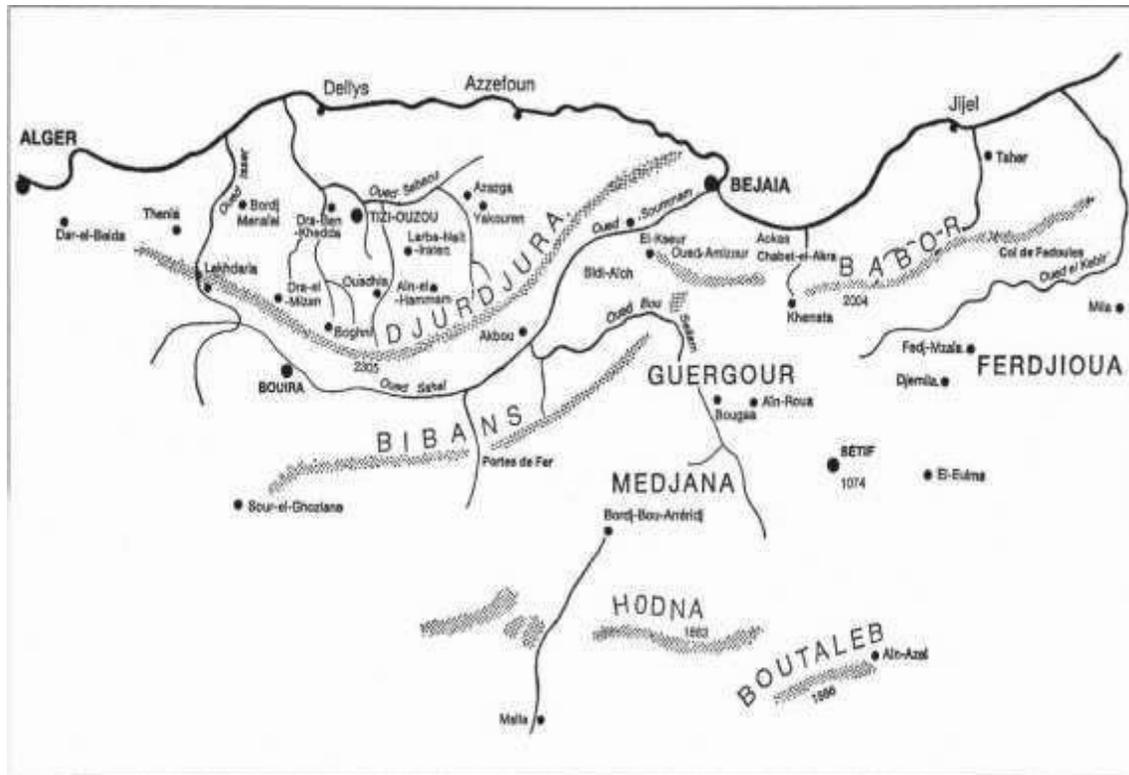


Figure 8.- Cartes schématisiques de la localisation géographique de la zone d'étude (Kabylie des Babors).

2.2 Situation biogéographie

Située dans la région de la Kabylie des Babors, la zone d'étude relève du domaine Nord-africain méditerranéen. Ce dernier est appelé aussi le domaine Maghrébin Méditerranéenou Mauritanien (Lapie, 1914 ; Maire, 1926 ; Barry *et al.*, 1976 ; Quézel, 1957 et 1978 ; Quézel et Santa, 1962 et 1963). Il est couvert par une végétation climacique forestière s'étendant du niveau de la mer jusqu'aux forêts montagnardes à conifères méditerranéens des crêtes sommitales. Le domaine Maghrébin méditerranéen se subdivise en cinq secteurs.

2.3 Caractéristiques physiques de la région d'étude

2.3.1 Orographie

La zone des Babors occidentales forme une région montagneuse constituée de Djebels organisés en chaînons sensiblement parallèles. Elle comporte de nombreuses vallées et crêtes, particulièrement au niveau de Takoucht (1896 m) et Babors (1969 m). Le relief, très accidenté et fortement pentu, est soumis à une érosion intense. Les cours d'eau, à caractère torrentiel, ont creusé des vallées encaissées assez profondes, comme celui de l'Oued Sidi Daoud (Boulzazene) et particulièrement celui de l'oued Agrioun avec les gorges de Chaabet el Akhra à Kherrata qui présentent, par endroits, un dénivelé de plus de

1000 m (**Gharzouli, 2007**). Les versants, d'exposition principale sud ou nord, comportent parfois des pentes très raides et même des falaises imposantes comme celle du Kef Baktour.

2.3.2 Géologie

Les massifs montagneux de la région Kabyle sont formés par des grès et des terrains anciens siliceux, au relief calcaire sur les crêtes et les hauts sommets, ce qui leur imprime une vocation essentiellement forestière (**Boudy, 1955**). La région de Bejaia et toute la Kabylie des Babors sont dominées par des terrains du crétacé (**Bellatrèche, 1994**). Ces terrains sont surtout représentés par des grès, des marnes, des schistes et de nombreux îlots calcaires du lias (jurassique). En basse altitude près de la côte, les terrains sont constitués de marne, d'argile et de gypse (**Obert, 1974 ; Vila et Obert, 1977**). Enfin, les cours d'eau de la région coulent pour former des terrains en limons, en sables et en graviers. En conclusion, la structure géologique de la région d'étude est formée par une lame de calcaire liasique sub-verticale au niveau de Takoucht et Tababort. Ainsi que par des calcaires dolomitiques et minéralisés du Lias inférieur surmontés par les calcaires du Lias moyen qui forment les crêtes d'Adrar Ou-Mellal. Ces terrains s'étendent vers les niveaux inférieurs pour former une extrusion à calcaires liasiques de Djebel M'Saada, affleurent près de la côte (**Duplan, 1952**).

2.3.3. Hydrographie

Le réseau hydrique est important étant donné que la région est l'une des plus pluvieuses en Algérie. Il est considéré comme le plus important ayant un débit de 200 m³/s pendant la période hivernale. Cependant ce débit se réduit à moitié entre juin et septembre. Le taux d'écoulement moyen est de 40%, mais il s'élève à 80% en cas de précipitations continues (**Saou et Khelifa, 1992**). La région est parcourue par de nombreux cours d'eau, le plus important est l'oued Agarioun qui s'écoule sur 15 km. Il prend naissance au barrage d'IghilEmda (Kherrata) et de plusieurs écoulements du bassin versant. Il est alimenté par plusieurs affluents qui sont :

- Oued Beni Smaïl : Il prend naissance dans les montagnes d'Aït Smaïl pour rejoindre l'Oued Agarioun en bas à Bordj-Mira.
- Ighezer Kafrida (Cascade) : Il descend en cascades des hauts de la région de Kafrida pour se joindre à l'Oued Agarioun à Amridj.
- Ighezer Aftis : Il prend source du versant ouest de Tababort pour alimenter l'oued Agarioun au niveau de Darguina.

- Oued Boulazazene : Il est formé par la jonction de deux ruisseaux de montagnes qui prennent naissance de Djebel Babors (dans la commune Tameridjet), à savoir Ighezer n'reha et Aït aabane. Il s'émane pour rejoindre l'Oued Agarioun aux environs de Tizi l'oued.

2.4. Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (**Faurie et al., 2006**). Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement) (**Ramade, 2003**). L'étude climatique a pour but essentiel d'analyser les caractéristiques principales du climat à savoir les précipitations et les températures. Ces deux données, nous permettent de déterminer la durée, au cours de l'année, de la période sèche. Ils sont Parmi les éléments climatiques les plus importants, les plus employés et les mieux connus (**Dajoz, 1985**).

2.4.1. Températures

La température est l'un des facteurs majeurs de la répartition des êtres vivants (**Angelier, 2005**). Elle a une action majeure sur leur fonctionnement (**Barbault, 2000**). Selon **Seltzer (1946)**, l'abaissement des températures maximales est de 0,7°C Pour une élévation de 100m d'altitude ; Mais pour celles des minimaux est de l'ordre de 0,4° C pour la même élévation d'altitude dans la Kabylie des Babors.

Les valeurs mensuelles minimales, maximales et moyennes de la température de l'air, enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia et la région des Babors, entre 1978 et 2012 sont représentées dans le tableau I.

Tableau I : Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius (°C.) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978-2012).

Mois Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Bejaia	11,96	12,27	13,81	15,58	18,41	22,01	24,96	25,72	23,57	20,50	16,24	13,12	18,17
Tababort	1,14	1,45	2,99	4,76	7,59	11,19	14,14	14,9	12,75	9,68	5,42	2,3	7,35

Pour les deux stations, le mois le plus chaud est août, avec une moyenne maximale de 25,72°C enregistrée à Bejaia. Par contre, le mois le plus froid est janvier, avec une moyenne minimale de 1,14 °C notée au Babors (**Tab. I**). La température moyenne annuelle (inférieur à 400 m. basses altitudes) chute à 7,35 °C au niveau de la station de Babors n'est pas significative à celui de la station de Bejaia qui est de 18,17°C , cette hétérogénéité pourrait s'expliquer par le fait que ces deux stations sont situées dans des différents conditions microclimatiques locales et cette disparité entre les moyennes annuelles de la station de Bejaia qui a de basse altitude et de la station des Babors qui a de haute altitude est due à l'influence de l'altitude sur la température.

2.4.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (**Ramade, 2003**). Ainsi, elle exerce une influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité, car l'eau est indéniablement l'un des facteurs écologiques les plus importants (**Dajoz, 1971**). Le manque de données climatiques propres à notre région d'étude, nous a poussés de procéder à la correction des précipitations enregistrées au niveau de la station météorologique de Bejaia (référence) pendant la période allant de 1974 à 2009. A ce propos, **Seltzer (1946)**, propose que pour une élévation de 100 m d'altitude qui va engendrer un gradient pluviométrique de l'ordre de 40mm. En effet, la différence d'altitude entre la station de Bejaia (1,74 m) et le point culminant de Babors (1969 m) est de 1967,26m. Elle (la différence) nous permet d'ajouter $40 \times 1967,26/100 = 786,904$ mm au total de la station de Bejaia.

A partir de ce dernier on obtient dans un premier temps un ordre de grandeur de la hauteur annuelle des pluies à la Kabylie des Babors qui est donc :

$793,73 + 786,904 = 1580,634$ mm. Enfin, on procède au calcul d'un coefficient de correction K comme suit : $K = 1580,634 / 793,73 = 1,99$. Alors, pour obtenir les moyennes mensuelles corrigées de la station de Babors, le total mensuel de la station de Bejaia sera multiplié par ce coefficient de correction K. Les valeurs moyennes mensuelles des précipitations de la station météorologique de Bejaia, pour une période de 34 ans (1978-2012) sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau II : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations en (mm) au niveau des deux stations de la région de Babors (1978-2012).

Mois Stations	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Bejaia	109,48	89,50	74,49	71,18	42,10	15,03	5,55	9,97	57,98	75,35	103,12	134,52	793,73
Tababort	217,86	187,10	184,23	143,78	41,64	29,90	11,04	19,84	115,38	149,94	205,2	267,69	1579,52

Les précipitations moyennes annuelles sont assez abondantes pour les deux stations elles dépassent les 1000 mm par an. Elles suivent un gradient pluviométrique altitudinal croissant. Elles passent de 792,4 à 1579,52 mm pour les stations de Bejaia et Babors (respectivement, **Tab II**). A la vue du tableau **II**, la distribution saisonnière des pluies n'est pas homogène. Les pluies sont abondantes en hiver, en période allant de novembre à janvier. Notre sous-région a connu des cas de crues modérées en automne et au printemps, mais c'est en été qu'on a enregistré les pluies les plus faibles. Le mois le plus humide est janvier pour toutes les stations et le mois le plus sec est juillet. Les tendances de la pluviosité de notre sous-région de la Kabylie des Babors correspondent à l'effet du gradient pluviométrique altitudinal.

2.5 Synthèse climatique

En région méditerranéenne, l'exploitation simultanée des résultats climatiques tels que la température et les précipitations se fait habituellement à travers le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le quotient pluviothermique d'Emberger.

2.5.1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1955)

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen permet de distinguer les périodes de sécheresse pour une période donnée qui s'établissent lorsque $P < 2T$ (**Dajoz,1985**). L'analyse du diagramme Ombrothermique (**Fig.10**) établi pour les stations de Bejaia et les Babors pour une période de 34 ans (1978- 2012) indique la présence de deux périodes bien distinctes, l'une sèche et l'autre humide.

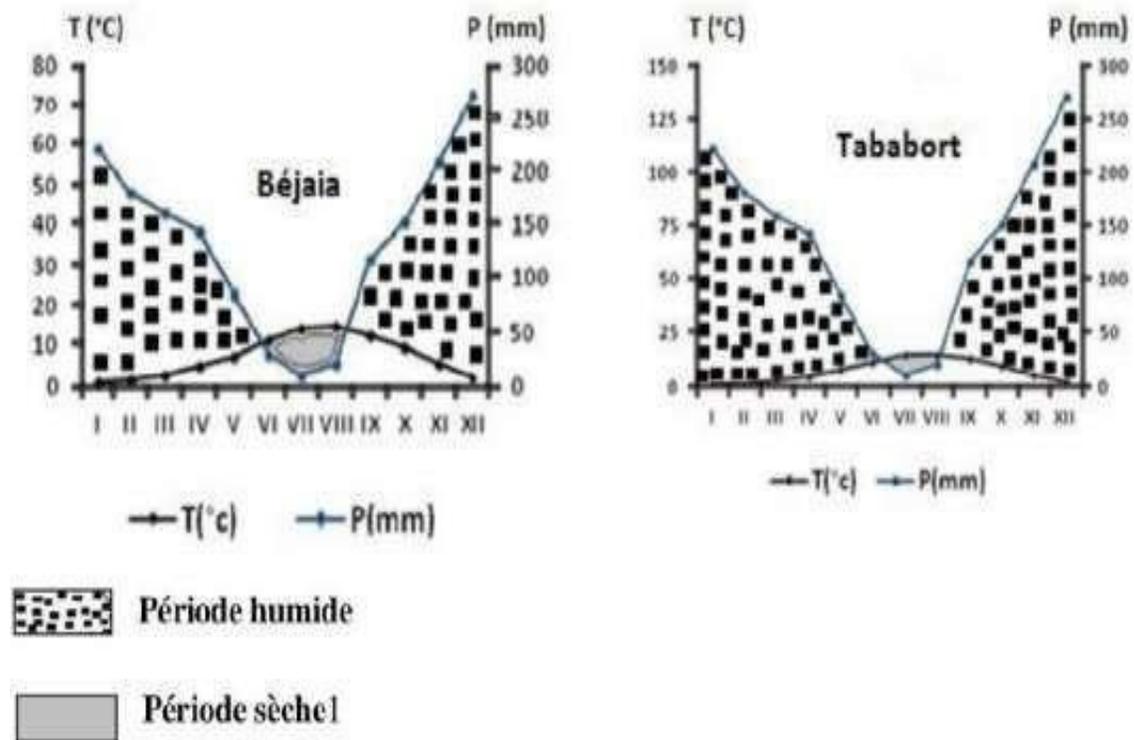


Figure 9.- Diagrammes Ombrothermique des stations : Bejaïa et Babors (1978-2012).

2.5.2. Quotient pluviothermique d'Emberger

Le système d'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (Stewart, 1975), grâce au calcul d'un quotient qui est donné par la formule suivante :

$$Q3 = 3,43 P / (M - m)$$

P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Les valeurs du quotient en fonction de "m" sur le Climagramme d'Emberger, permettent de déterminer l'étage et les variantes climatiques. D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand (Daget, 1977).

En ce qui concerne les stations étudiées, le quotient Q3 calculé pour une période de 34 ans (1978-2012) est comme suit :

Bejaia (197,85) ce qui permet de située la station des Babors dans l'étage bioclimatique humide à hiver doux et humide à hiver chaud. Par contre, la station de Babors (416,75), est situé à l'étage bioclimatique hyper-humide à hiver froid, voir dans l'étage bioclimatique per-humide (Gharzouli, 2005) (Fig. 11).

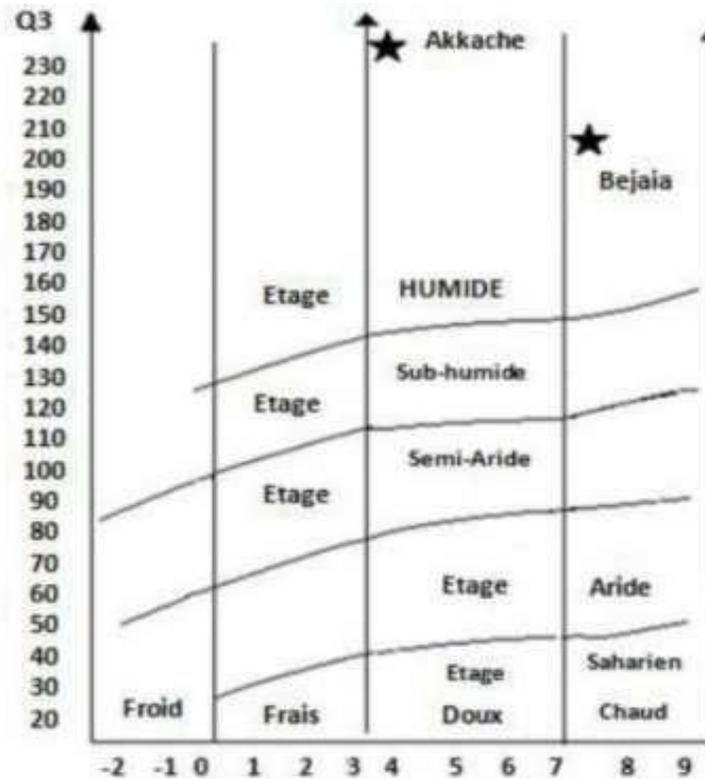


Figure 10.- Climagramme (1978-2012) d'Emberger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaia et Babors.

2.5.3 La neige

Au-delà de 1600 m. d'altitude, les précipitations tombent sous forme de neige. Au sommet du djebel Babors (1969 m.), situé à 4 kilomètres au nord du Djebel Babors (2004m.), la durée de l'enneigement est remarquablement régulière (Auberty, 1943). Elle commence dans les derniers jours du mois de novembre jusqu'aux premiers jours du mois de mai. La durée de l'enneigement n'est pas en rapport étroit avec le volume des précipitations mais elle est due aux basses températures (Gharzouli, 2007).

2.5.4. Le brouillard

Le brouillard est très fréquent, en particulier sur les reliefs où il se manifeste presque toute l'année, même en été. Son existence est très importante pour la végétation des hauts massifs à laquelle il apporte, en été, une quantité d'humidité appréciable capable de pallier au manque de pluie (**Gharzouli, 2007**). Biogéographiques : Le secteur Numidien, le secteur Algérois, le secteur du Tell Constantinois, le secteur Oranais et le secteur des Hauts-Plateaux. Notre région d'étude correspond au secteur Kabyle et Numidien et dépend du district de la Kabylie de Babors. Par contre, les sommets les plus élevés de cette région (crêtes) dépendent du district du Haut Atlas Kabyle appartenant au sous-domaine Numide du domaine Altimontain méditerranéen occidental ou domaine des Hautes montagnes atlantique (**Gharzouli et Djellouli, 2005**). Ce secteur (numidien) est le secteur le plus arrosé du domaine Maghrébin méditerranéen. Il enregistre une pluviométrie comprise entre 700 et 1500 mm, mais qui atteint 2000 mm au Babor.

Chapitre 3

Méthodologie

Dans ce chapitre, on devra décrire le site d'étude, puis la collecte des échantillons, ensuite les différentes méthodes utilisées au laboratoire pour l'étude de régime alimentaire de la Rubiette de moussier, ces méthodes comprennent notamment des techniques d'identification des fragments de proies. Enfin la définition des différents indices écologiques et méthodes statistiques utilisées pour l'exploitation des résultats.

3.1. Localisation et description de site d'étude

Le site d'étude est localisé dans la commune de Tameridjet dans la Daira de Souk El Tenine de Bejaia. C'est un milieu rocheux recouvert par fois par une végétation moins développée. Cette végétation est composée pour l'essentiel par *Ampelodesmos mauritanica*, *Calicotome spinosa*, *Rubus ulmifolius*, *Urginea maritima*, *Asphodelus microcarpus*, *Inula viscosa*, *Origanum sp.*, *Pterisaquilina*, *Erica arborea* ; et pour la strate arborée on trouve quelques arbres rabougris de *Quercusuber*.

3.2. Méthodes de prélèvement des fientes

L'opération de récolte des fientes de la Rubiette de moussier consiste au ramassage des défécations déposées sur les rochers proches des nids de cette espèce, pendant la période de reproduction. L'échantillonnage sur terrain s'est fait par notre promoteur Monsieur **Bougaham** durant les trois mois (Avril, Mai, Juin) de 2020. Une fois prélevé, chaque excrément (individuellement) est placé dans un tube Eppendorf (2 ml), sur lequel on mentionne le nom du lieu et la date de la récolte.

3.3. Étude du régime alimentaire de la Rubiette de moussier

3.3.1. Analyse des fientes

Dans cette étape on doit séparer les fragments ramassés des fientes en évitant de casser les pièces restées entières. Sous une loupe binoculaire (Grossissement total : 7-10 x 40), et dans uneboite de Pétri, on verse le contenu de chaque tube Eppendorf et on rince bien ce tube pour récupérer tous les fragments, ensuite on décortique chaque fiente à l'aide d'une pince entomologique et on les tris (têtes, élytres, mandibules, segments abdominaux, pronotums, os, ailes, pattes...etc.). Puis on arrange ces fragmentes dans une autre boite de pétri tapissée de papier buvard divisé en 6 à 8 cases. Enfin ont mis ces derniers (fragments) dans une boite de pétritapissée du papier millimétré pour pouvoir résoudre leur taille après les avoir pris en photo à l'aide de l'appareil photo qui est spéciale de la loupe binoculaire, afin de faciliter le dénombrement et l'identification des fragments essentiels (**Fig. 11**).

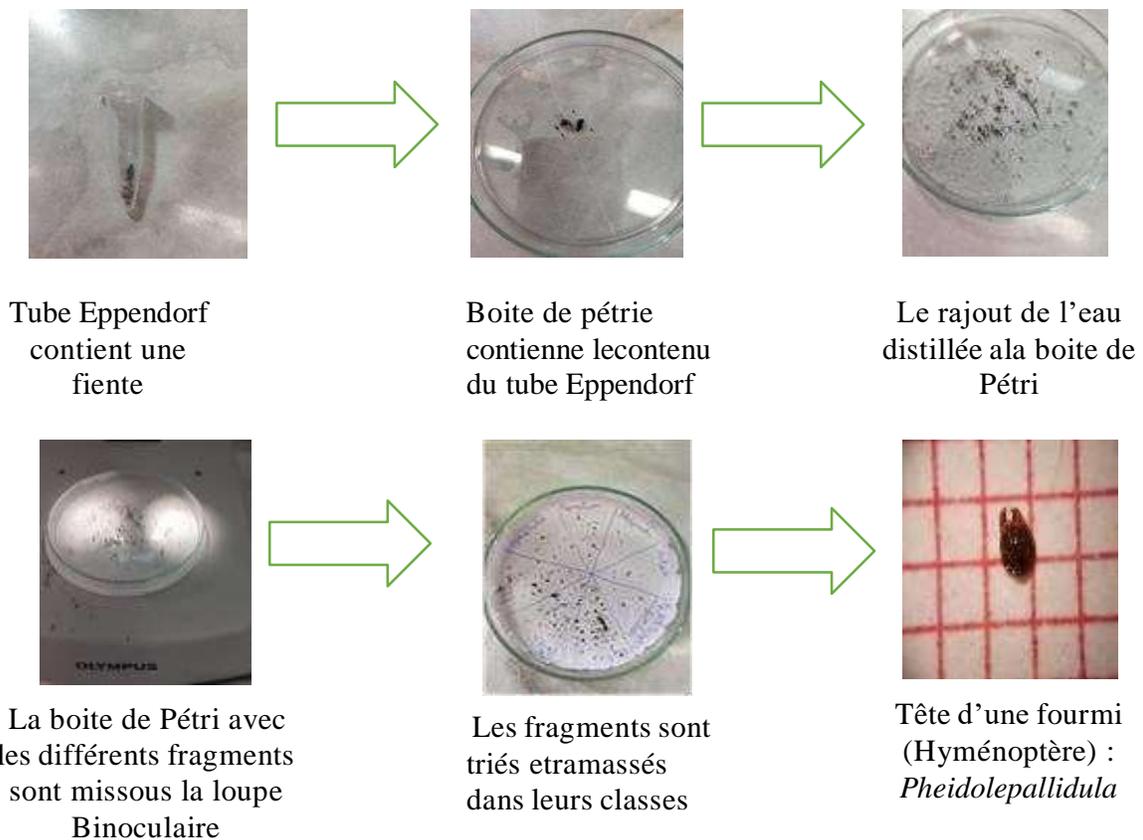


Figure 11.- Méthodes d'analyse des fientes de la Rubiette de moussier.

3.3.2. Identification et dénombrement des taxons-proies

Pour procéder à l'identification des taxons-proies, on a utilisé certains ouvrages tels que celui de **Du Helgard (1984)**, de **Severa (1984)**, de **Leraut (2003)** et de **Jones *et al.* (2000)**. Toujours sous loupe binoculaire, on procède à la détermination (l'identification) de la famille ou bien du genre, voir même de l'espèce. La présence d'un insecte est décelée par la découverte d'une tête, d'un pronotum, d'élytre que ce soit complet ou fragmenté, des pattes ou de mandibules. Les insectes font partie de la classe la plus riche en nombre et en espèce.

3.3.2.1. Les Arachnides (Arachnida)

L'identification est confirmée par la présence de céphalothorax, de pattes et de tibias dont la forme et la couleur sont particulières (**Fig. 12**).



Figure 12.- photo d'*Araneae* sp.1

3.3.2.2. Les Hémiptères(Hemiptera)

Pour pouvoir préciser la systématique au sein de la famille et de l'espèce, il faut reconnaître les différents critères présents sur la tête et le thorax (**Fig.13**).



Figure 13.- photo d'*Elasmucha* sp.

3.3.2.3. Les Coléoptère (Coleoptera)

Ce groupe d'insectes est reconnu grâce aux fragments d'élytres, les têtes et les pronotums, les élytres et mandibules (**Fig.14**).



Apionidae Sp



Cassidinae Sp



Cerambycidae sp.1



Chrysomelidae



Coleoptera Sp,

sp.1

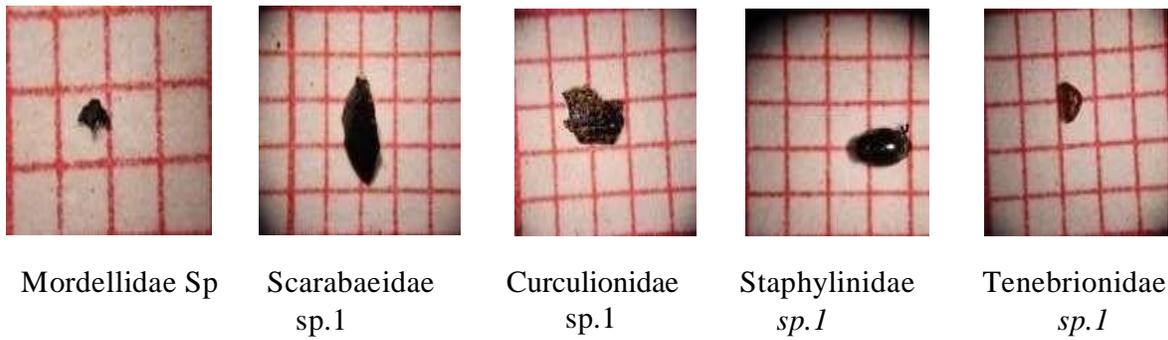


Figure 14.- images qui montrent les différents fragments des coléoptères.

3.3.2.4. Les Hyménoptères (Hymenoptera)

• Les formicidés

La présence des têtes et des mandibules permette de reconnaître les différentes espèces defourmis(**Fig.15**).

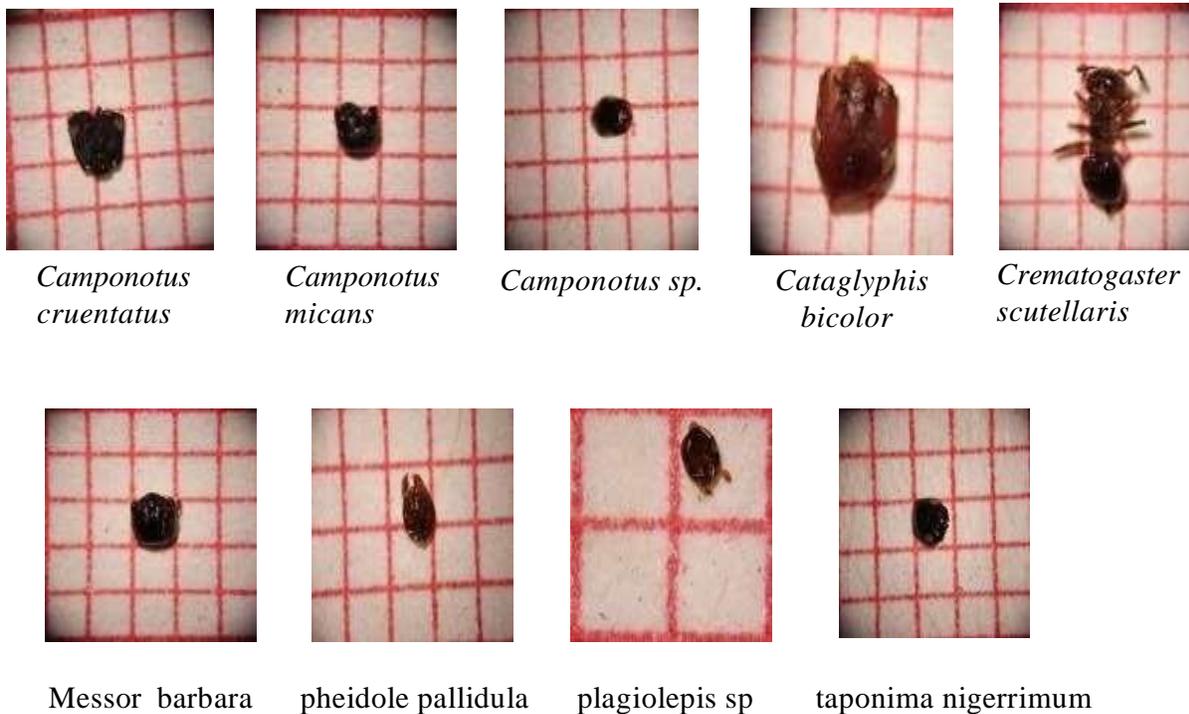


Figure 15.- différentes images des hyménoptères (fourmis).

- **Ichneumonidae**

Sont représentés par des têtes avec de gros yeux, des élytres ...etc (**Fig.16**).



Figure 16.- Ichneumonidae sp.

3.3.2.5. Les orthoptères (Orthoptera)

L'identification des *orthoptères* reposent sur la présence des pronotums (**Fig.17**).



Figure 17.- photos d'orthoptères (Orthoptera).

3.3.2.6. Les Lépidoptères (Lepidoptera)

L'identification des Lépidoptères se repose sur la présence des mandibules ou des chenilles...etc (**Fig.18**).



Lepidoptera sp.1



Lepidoptera sp.2

Figure 18.- photos des Lépidoptères (Lepidoptera).

3.3.2.7. Les Diptères (Diptera)

Les diptères sont identifiés avec la présence de plusieurs têtes Diptera (**Fig.19**).



Figure 19.- photos des Diptères (Diptera)

3.3.2.8. Les Dermaptères (Dermaptira)

Ils sont identifiés par des têtes ou des cerques d'insectes (**Fig.20**).



Figure 20.- photo des Dermaptères (Dermaptira).

Après la détermination des différents taxons-proies, on dénombre les individus appartenant à chaque taxon-proie. Le dénombrement est basé essentiellement sur le comptage des fragments (têtes, pronotum, élytres et mandibules) de chaque individu :

- 1 tête : 1 individu.
- 1 pronotum : 1 individu.
- 1 ou 2 mandibules : 1 individu.
- 3 mandibules : 2 individus.

3.4. Mensuration des fragments des Taxons-proies

Après la détermination et le dénombrement des fragments des Taxons-proies, on mesure à l'aide d'une languette de papier millimétré chaque fragment afin d'estimer la taille des Taxons proies consommées par la Rubiette de moussier. Entre autres, l'estimation de la taille de la proie imaginée entière est extrapolée à partir d'un fragment. Généralement la tête correspond à 1/6 d'un corps complet d'arthropode, le pronotum correspondrait à 1/4 et

l'élytre à 1/2 ; de la longueur totale du corps de l'insecte (**Du Helgard, 1984 ; de Severa, 1984 ; Leraut, 2003 ; Jones *et al.*, 2000**).

Le nombre et l'intervalle des classes des tailles des proies sont estimées par la règle de Sturge:

$$\text{Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

Où log n représente le logarithme à base 10 de l'effectif n de l'échantillon. Suivant la formule, le nombre de classes obtenues est arrondi à l'entier le plus proche. En divisant l'étendue de la variation (écart entre la valeur la plus élevée est la plus faible de la variable) par le nombre de classes ainsi trouvé, on obtient l'intervalle de classe :

$$\text{Intervalle de classe} = \text{valeur maximum-valeur minimum/Nombre de classes}$$

3.5. Les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé un certain nombre d'indices écologiques et de méthodes statistiques.

3.6. Indice de diversité de Shannon-Weaver

3.6.1. Richesse spécifique

3.6.1.1. La richesse totale S ou spécifique

Elle correspond à la totalité des espèces qui la composent (**Ramade, 1984**). Selon Le jeune (1990), elle est désignée par la lettre S est le nombre d'espèces inventoriées au moins une fois au sein de N excréments.

3.6.1.2. La richesse moyenne

Elle est le nombre moyen des espèces trouvés dans un ensemble de N fiente (**Muller, 1985**). Elle correspond au nombre moyen des espèces décomptées au cours d'une relevée (**Magurran, 1988**). Selon **Martin (1985)**, La richesse moyenne S_m est exprimée par la formule suivante :

$$S_m = S_i / N$$

S_i correspond à la somme de taxon-proie i ; S_n qui est le nombre des taxons-proies observées dans chaque fiente 1, 2, N.

3.6.2. Notion de fréquence

La fréquence (F) est une notion relative à l'ensemble de la communauté. Elle constitue un paramètre important pour la description de la structure d'un peuplement. Pour chaque espèce, on distingue sa fréquence centésimale (abondance relative) et sa fréquence d'occurrence (constance) (**Dajoz, 1975**).

3.6.2.1. Fréquence centésimale

Selon **Dajoz (1975)**, la fréquence centésimale (F_c) est le pourcentage des individus d'un Taxon- proie ni par rapport au total des individus N , tout Taxons-proies confondus. Elle est calculée par la formule suivante :

$$F_c (\%) = \frac{n_i}{N} \times 100.$$

n_i : C'est le nombre d'individus du Taxon-proies i pris en considération.

N : C'est le nombre total d'individus, tout Taxons-proies confondus.

3.6.2.2. Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence (F_o) est le rapport du nombre des fientes contenant le Taxon-proies étudié par rapport au total des fientes analysées (**Dajoz, 1982**).

$$F_o (\%) = \frac{N_i}{P} \times 100$$

N_i : C'est le nombre de relevés contenant le Taxon-proie i . P : C'est le nombre total de fientes.

3.6.3. Indice de Costello appliqué au régime alimentaire de la rubiette de moussier

Les préférences alimentaires de la rubiette de moussier sont décrites par une représentation Graphique de **Costello (1990)**. Cette visualisation graphique utilise la fréquence d'occurrence et centésimale (**Fig. 21**). Les Taxons-proies les plus consommés par l'espèce se trouvent dans la région supérieure droite du graph, 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).

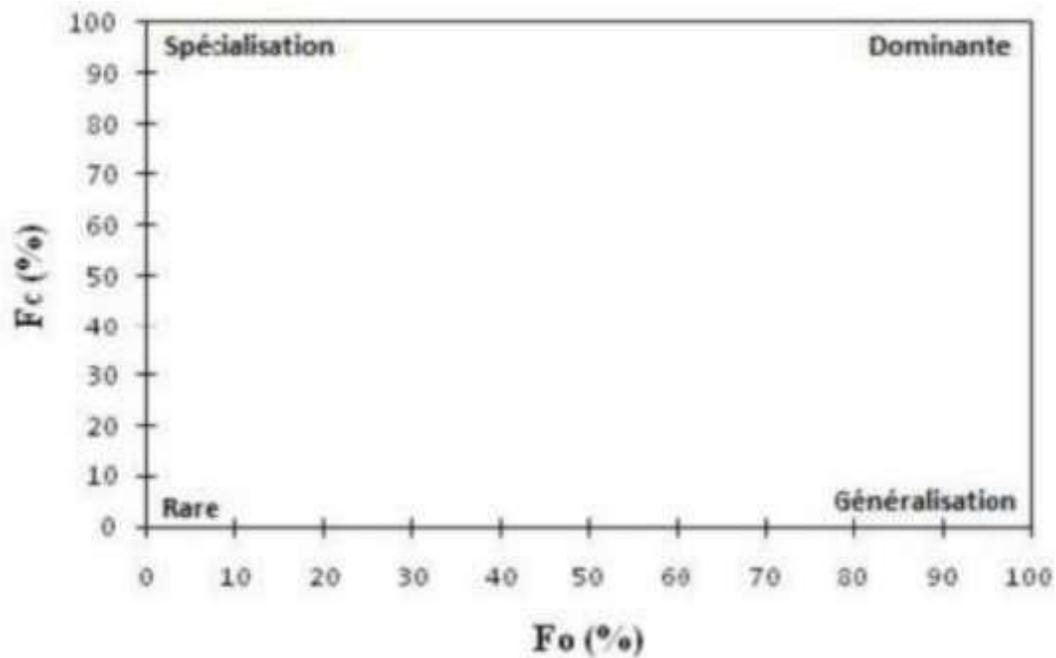


Figure 21.- Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation selon deux axes (la stratégie alimentaire et l'importance des Taxons-proies).

3.6.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après **Blondel *et al.* (1973)**, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. Selon **Bornard *et al* (1996)**. L'indice de diversité est calculé par la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

H' : C'est l'indice de diversité.

P_i : C'est la probabilité de rencontrer le taxon-proie *i*, elle est calculée par la formule suivante:

$$P_i = n_i/N$$

n_i : C'est le nombre d'individus du taxon-proie *i*.

N : C'est le nombre total des individus.

Chapitre 4

Résultats et discussions

Au terme du travail accompli sur l'étude du régime alimentaire de la Rubiette de moussier dans la région la Kabylie les babors, nous pouvons tirer les principaux résultats. Ces derniers sont analysés sous plusieurs aspects.

4.1. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire

L'étude du régime alimentaire de la Rubiette de moussier a été effectuée grâce à l'études et l'analyse de 41 fientes récoltées durant la période de reproduction de l'année 2020 dans la région de la « Kabylie les Babors ». Cette analyse nous a permis de caractériser le régime alimentaire de ce passereau. L'inventaire des Taxons-proies consommés par cette espèce, ainsi que l'exploitation et l'interprétation des données et les résultats ont été faites à l'aide de différents indices écologiques considérés.

Une étude a été faite dans le même sens et dans la même région, il s'agit du Monticole bleu dont 40 fientes ont été analysé.

4.1.1. Composition du régime alimentaire

Après analyse et comptage, on a pu dénombrer un total de 207 individus en un ensemble de 58 Taxons-proies différents qui sont regroupés en quatre classes ; la classe des insectes présente à elle seule 54 Taxons-proies, la classe des arachnides avec deux Taxons-proies suivis de la classe des diplopodes et des saurosidés avec un taxons-proies chacun. Ils sont répartis en 11 ordres et de 16 familles (**Tab. IV**).

Contrairement au monticole bleu, ils ont pu dénombrer un total de de 203 individus répartis en 4 classes, 8 ordres, 19 familles et 35 Taxons-proies différents ; les Insectes avec 29 Taxons-proies, les Arachnides avec 3 Taxons-proies, les Gastropodes avec 2 Taxons-proies et en fin les Reptiles avec 1 Taxons-proies (**Tab. III**)

Tableau III : Inventaire des Taxons-proies consommés par la Rubiette de moussier dans la région des Babors.

Classes	Ordres	Familles	Taxons-proies	Ni	ETP (mm)
Arachnida	Araneae	-	Araneae sp. 1	15	-
		-	Araneae sp. 2	03	-
Insecta	Coleoptera	Aphodiidae	Aphodiidae sp.	1	8
		Apionidae	Apionidae sp.	4	4,5
		Carabidae	Carabidae sp. 1	1	-
			Carabidae sp. 2	1	-
			Carabidae sp. 3	1	-
			Carabidae sp. 4	1	4
			Carabidae sp. 5	1	-
			Carabidae sp. 6	1	-
		Cassidinae	Cassidinae sp.	1	7
		Cerambycidae	Cerambycidae sp. 1	1	4
			Cerambycidae sp. 2	1	4
			Cerambycidae sp. 3	6	-
			Cerambycidae sp. 4	1	-
		Chrysomelidae	Chrysomelidae sp. 1	6	-
			Chrysomelidae sp. 2	2	-
			Chrysomelidae sp. 3	1	-
		-	Coleoptera sp.	1	-
		Curculionidae	Curculionidae sp. 1	2	-
			Curculionidae sp. 2	5	-
			Curculionidae sp. 3	2	-
		Mordellidae	Mordellidae sp.	1	2
		Oedemeridae	Oedemeridae sp.	1	6
		Scarabaeidae	Scarabaeidae sp. 1	1	-
			Scarabaeidae sp. 2	2	10,5
			Scarabaeidae sp. 3	2	6
		Staphylinidae	Staphylinidae sp. 1	1	10,5
			Staphylinidae sp. 2	1	3
			Staphylinidae sp. 3	2	-
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. 1	1	-
			Tenebrionidae sp. 2	1	-
			Tenebrionidae sp. 3	2	7,5
			Tenebrionidae sp. 4	1	-
			Tenebrionidae sp. 5	2	6
Diptera	-	Diptera sp. 1	01	10,5	
	-	Diptera sp. 2	01	-	

	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	03	15
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sp.</i>	32	6
			<i>Camponotus cruentatus</i>	6	9
			<i>Camponotus micans</i>	13	7,5
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	13,5
			<i>Crematogaster scutellarius</i>	2	3,75
			Ichneumonidae sp.	5	6
			<i>Messor barbara</i>	2	7,5
			<i>Pheidole Pallidula</i>	5	6
			<i>Plagiolepis sp.</i>	1	3
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	16	4,5
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	5	6		
	Hémiptera	Acanthosomatidae	<i>Elasmucha sp.</i>	07	9
		-	Hemiptera sp.	01	7,5
	Lepidoptera	-	Lepidoptera sp. 1	01	-
			Lepidoptera sp. 2	01	-
			Lepidoptera sp. 3	01	-
	Mantodea	-	Mantodar sp.	01	-
	Orthoptera	-	Orthoptera sp.	22	-
Diplopoda	Julida	Julidae	Julidae sp.	02	-
Sauropsida	Squamata	-	Squamata sp.	01	-
04	11	16	58	207	-

Ni: Nombre total d'individus ; **ETP** : Estimation de la taille des proies ; - : Données manquantes

En termes d'individus, la classe qui compte le plus grand nombre est celle des insectes avec 186 individus. Pour cette classe, les Taxons-proies les plus abondants sont les *Camponotus sp.* avec 32 individus suivit des Orthoptera sp. (22 individus), *Tapinoma negirrimum* (16 individus). Ils sont suivis par la classe des arachnides avec 18 individus et pour finir la classe des Diplopoda (2 individus) et des Sauropsida (reptiles) avec 1 individu (**Tab. III**). Le même constat a été observé pour le Monticole bleu *Monticola solitarius*, où la classe des insectes compte le plus grand nombre d'individu, avec 183 individus (**Belghache et Zemouri, 2018**). Pour cette classe, les Taxons-proies les plus abondants sont les Apidae sp. avec 87 individus suivit par *Oxythyrea funesta* (32 individus) et *Eurygaster sp.* (13 individus). Il est à noter aussi que la classe des reptiles, qui est représentée par Squamata sp., est moins consommée aussi, avec 13 individus. En troisième position, on trouve la classe des arachnides avec 4 individus et en dernier lieu on trouve la classe des gastropodes avec 3 individus (**Belghache et Zemouri, 2018**).

4.1.2 Analyse du régime alimentaire

4.1.2.1 La fréquence centésimale par classe

Les résultats des fréquences centésimales par classe des différents Taxons-proies consommés par la Rubiette de moussier dans la région des Babors sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Ce tableau caractérise le spectre alimentaire de l'espèce.

Tableau IV : Fréquences centésimales des Taxons-proies de la rubiette de moussier regroupées par classes dans la région des Babors.

Classes	Ni	Fc (%)
Arachnida	18	8,69
Diplopoda	02	0,96
Insecta	186	89,85
Mauropsida	1	0,48
Total	207	100

On constate que le régime alimentaire de ce passereau est dominé par la classe des insectes (89,85%), ce qui constitue une majeure partie de l'alimentation de celui-ci. Puis vient la classe des Arachnides (8,69%), et enfin la classe des Diplopoda (0,96%), les Sauropsida avec (0,48%). Ce sont les classes les moins présentes dans les fientes analysées (**Tab. IV**). Pour le Monticole bleu, c'est la classe des insectes qui domine également (90,15%). Elle est suivie par la classe des reptiles (6,40%) (**Belghache et Zemouri, 2018**) ; ces résultats sont en accord avec des études avancées par Rüter et Isenmann (1997) où le Monticole bleu est considéré comme prédateur de la Couleuvre collier *Natrix natrix* en France. Ensuite, les Arachnides (1,97%) et les Gastropodes (1,48%) sont les classes les moins présentés dans les fientes analysées pour la même espèce (**Belghache et Zemouri, 2018**).

4.1.2.2 Fréquence centésimale par ordre

Les résultats des fréquences centésimales par ordre des Taxons-proies consommés par cet oiseau dans la région des Babors sont regroupés dans ce **tableau (V)**.

Tableau V: Fréquence centésimale des Taxons-proies consommés par ordres.

Ordre	Ni	Fc%
Araneae	18	8,69
Coleoptera	59	28,50
Diptera	02	0,96
Dermaptera	03	1,44
Hymenoptera	89	42,99
Hemiptera	08	3,86
Lepidoptera	03	1,44
Mantodea	01	0,48
Orthoptera	22	10,62
Julida	02	0,96
Squamata	01	0,48
11	207	100

Ni: Nombre total d'individus ; **Fc%:** Fréquence centésimale.

L'analyse de ces excréments nous a permis de dénombrer 207 individus, repartis en 11 ordres (**Tab. V**). L'ordre des Hyménoptères est le plus consommé d'une fréquence élevée de 42,99%, suivis de l'ordre des coléoptères d'une valeur de 28,50%. L'ordre des Orthoptères (10,62%) et des Araneae (8,69%) sont assez consommés. Le reste des ordres de taxons-proies sont faiblement représentés par rapport aux premières catégories : l'ordre des Hémiptères ont une valeur de 3,86% et enfin vient l'ordre des Lepidoptera (1,44%). L'ordre des Dermaptera (1,44%), l'ordre des Julida (0,96%), l'ordre des Diptera (0,96%), les Mantodea (0,48%) et l'ordre des Squamata (0,48%) enregistrent des valeurs de la fréquence centésimale insignifiantes, entre 0,48% et 1,44%. Alors que chez le Monticole bleu, l'ordre des Hyménoptères semble être plus consommés parmi les 8 ordres déterminés, avec une fréquence de 52,71%. Suivis des Coléoptères avec une valeur égale à 29,56% suivi par les Hémiptères et les Reptiles occupant successivement la troisième et quatrième place avec 7,39% et 6,40 % (**Belghache et Zemouri, 2018**). Le reste des ordres sont capturés avec des fréquences moins importantes ; 1,48% pour les Arachnides et l'ordre Stylommatophora, 0,49% pour le sous-ordre Ensifera et l'ordre Gamasida qui sont les proies les moins consommées (**Belghache et Zemouri, 2018**).

4.1.2.3 Fréquences centésimales et d'occurrences des Taxons-proies par famille

Le résultat des fréquences centésimales et d'occurrences des Taxons-proies consommés par la rubiette de moussier dans la région des Babors sont réunis dans le tableau VI.

Tableau VI : Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des Taxons-proies du Rougequeue de moussier.

Familles	Taxons-proies	Ni	Fc%	Nombre d'occurrence	Fo%
-	Araneae sp. 1	15	7,24	15	36,58
	Araneae sp. 2	03	1,44	3	7,31
Aphodiidae	Aphodiidae sp.	1	0,48	1	2,43
Apionidae	Apionidae sp.	4	1,93	4	9,75
Carabidae	Carabidae sp. 1	1	0,48	1	2,43
	Carabidae sp. 2	1	0,48	1	2,43
	Carabidae sp. 3	1	0,48	1	2,43
	Carabidae sp. 4	1	0,48	1	2,43
	Carabidae sp.5	1	0,48	1	2,43
	Carabidae sp. 6	1	0,48	1	2,43
Cassidinae	Cassidinae sp.	1	0,48	1	2,43
Cerambycidae	Cerambycidae sp.1	1	0,48	1	2,43
	Cerambycidae sp. 2	1	0,48	1	2,43
	Cerambycidae sp. 3	6	2,89	6	14,3
	Cerambycidae sp. 4	1	0,48	1	2,43
Chrysomilidae	Chrysomelidae sp. 1	6	2,89	6	14,63
	Chrysomelidae sp. 2	2	0,96	2	4,87
	Chrysomelidae sp. 3	1	0,48	1	2,43
-	Coleoptera sp.	1	0,48	1	2,43
Curculionidae	Curculionidae sp. 1	2	0,96	2	4,87
	Curculionidae sp. 2	5	2,41	5	12,19
	Curculionidae sp. 3	2	0,96	2	4,87
Mordellidae	Mordellidae sp.	1	0,48	1	2,43
Oedemeridae	Oedemeridae sp.	1	0,48	1	2,43
Scarabaeidae	Scarabaeidae sp. 1	1	0,48	1	2,43
	Scarabaeidae sp. 2	2	0,96	2	4,87
	Scarabaeidae sp. 3	3	1,44	3	7,31
Staphylinidae	Staphylinidae sp. 1	1	0,48	1	2,43
	Staphylinidae sp. 2	1	0,48	1	2,43
	Staphylinidae sp. 3	3	1,44	3	7,31
Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. 1	1	0,48	1	2,43
	Tenebrionidae sp. 2	1	0,48	1	2,43
	Tenebrionidae sp. 3	2	0,96	1	2,43
	Tenebrionidae sp. 4	1	0,48	1	2,43
	Tenebrionidae sp. 5	2	0,96	1	2,43
	Diptera sp. 1	1	0,48	1	2,43

	Diptera sp. 2	1	0,48	1	2,43
Forficulidae	Forficula auricularia	3	1,44	2	4,87
Formicidae	Camponotus sp.	32	15,45	10	24,39
	<i>Camponotus cruentatus</i>	6	2,89	4	2,5
	<i>Camponotus micans</i>	13	6,28	9	21,95
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,96	2	4,87
	<i>Crematogaster scutellarius</i>	2	0,96	1	2,43
	<i>Ichneumonidae sp.</i>	5	2,41	4	9,75
	<i>Messor Barbara</i>	2	0,96	2	4,87
	<i>Pheidole pallidula</i>	5	2,41	3	7,31
	<i>Plagiolepis sp.</i>	1	0,48	1	2,43
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	16	7,72	6	14,63
<i>Tetramorium biskrensis</i>	5	2,41	1	2,43	
Acanthosomatidae	<i>Elasmucha sp.</i>	07	3,38	7	17,07
-	Hemiptera sp.	01	0,48	1	2,43
-	Lepidoptera sp. 1	01	0,48	1	2,43
	Lepidoptera sp. 2	01	0,48	1	2,43
	Lepidoptera sp. 3	01	0,48	1	2,43
-	Mantodea sp.	01	0,48	1	2,43
-	Orthoptera sp.	22	10,62	22	53,65
Julidae	Julidae sp.	02	0,96	1	2,43
-	Squamata sp.	01	0,48	1	2,43
16	58	207	100 %	-	-

Fc%: Fréquence centésimale, **Fo%:** Fréquence d'occurrence, - Donnée manquante.

L'étude des fréquences centésimales obtenues dans le tableau ci-dessus, nous montre la dominance des *Camponotus sp.*, parmi les 58 Taxons-proies identifiés, avec une fréquence centésimale de 15,45%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la Rubiette de moussier tend à capturer de préférence les types de proies qui sont présent en grands nombres dans le milieu. Puis apparait les Orthoptera avec 10,62%, ensuite les *Tapinoma negirrimum* (7,72) et les Araneae sp. Avec 7,24%. Suivis des *Camponotus micans* avec 6,28% ; Le reste des Taxons-proies sont moins recherchés (moins présent). La famille des Formicidae a la valeur la plus élevée (42,93%). Ces préférences alimentaires peuvent être justifiées par l'abondance et l'accessibilité de ces Taxons-proies dans le milieu. Les autres familles sont faiblement recherchées d'où les fréquences centésimales faibles.

L'analyse basée sur les fréquences d'occurrences nous renseigne sur certaines habitudes alimentaires de l'espèce qui n'apparaissent pas avec les fréquences centésimales (**Tab. VI**). Les insectes constituent principalement la base de l'alimentation de cet oiseau. Selon les fréquences d'occurrences des différents Taxons-proies identifiés, on constate que ce sont les Orthoptera sp. qui apparaissent le plus dans les fientes analysées avec 53,65%, suivis par les Araneae sp.1 avec 36,58%, ensuite les *Camponotus* sp. (32,5%), les *Camponotus micans* (21,95%), puis les *Elasmuchasp.* (17,07%) et les *Tapinoma nigerimum*, les Cerambycidae et les Chrysomilidae de (14,63%) chacun (**Tab. VI**). Par contre, on constate que pour le monticole bleu une nette dominance d'Apidae sp. parmi les 35 Taxons-proies identifiés, avec une fréquence centésimale de 42,86% (**Belghache et Zemouri, 2018**). En second lieu, on a les *Oxythyrea funesta* avec 15,76%, ensuite les Squamata sp., et les *Eurygaster* sp. avec une valeur égale à 6,40%. Les *Camponotus micans* et les *Tropinota hirta* avec 3,94% et 2,96%. Le reste des Taxons-proies sont moins recherchés par celui-ci. En terme de famille ; les Apidae sont considérés comme les plus recherchés par le Monticole bleu (42,86%), puis arrive celle des Cetoninae (15,75%) suivi par les Scuteilleridae. Les autres familles sont faiblement recherchées et présentent des fréquences centésimales plus faibles (**Belghache et Zemouri, 2018**). Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que ces deux espèces tendent à capturer les types de proies qui sont présents en grands nombres dans le milieu. Ces préférences alimentaires peuvent être justifiées par l'abondance et l'accessibilité de ces familles de proies dans le milieu.

4.1.3. Préférences alimentaires

Les préférences alimentaires de la Rubiette de moussier sont décrites par une représentation Graphique de **Costello (1990)**. Cette visualisation graphique utilise la fréquence d'occurrence et centésimale (**Fig. 22**). Les Taxons-proies de la Rubiette de moussier sont représentés par trois fourmis (*Camponotus* sp., *Camponotus micans* et *Tapinoma nigerimum*), un Orthoptère et un Hemiptera (*Elasmucha* sp.). Par contre, les Taxons-proies potentiels du Monticole bleu sont différents, ils sont Apidae sp., *Oxythyrea funesta* et un reptile Squamata sp. (**Belghache et Zemouri, 2018**).

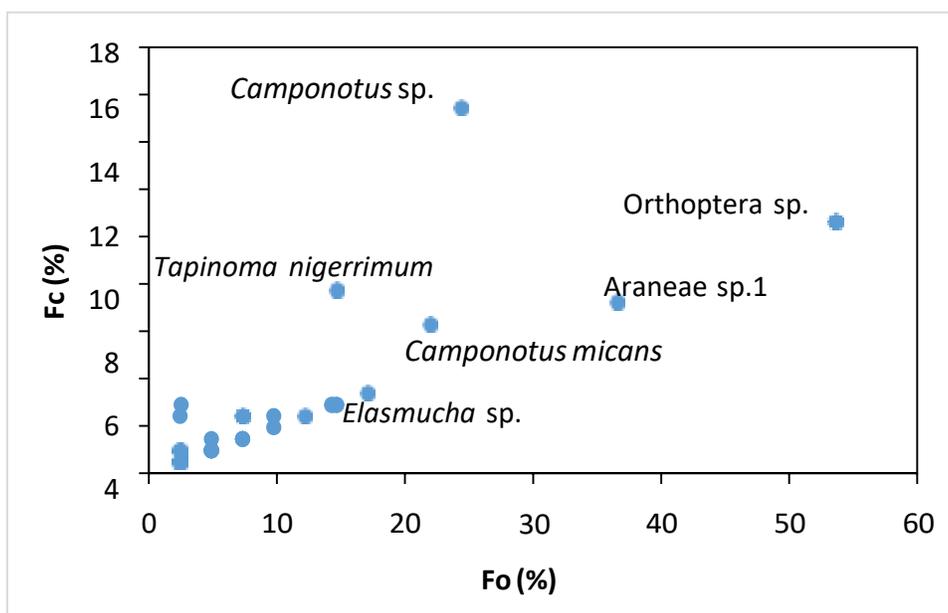


Figure 22 : Représentation graphique de Costello des Taxons proies potentiels du Rouge queue de moussier, en saison de reproduction 2020.

4.1.4 Diversité du régime alimentaire

Les résultats de la richesse spécifique totale, moyenne et l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont regroupés dans le tableau VII.

Tableau VII : Diversité du régime alimentaire de la Rubiette de moussier dans la région des Babors.

Paramètres	Valeurs
Richesse totale (S)	58
Richesse moyenne (s)	3,85 ± 1,73
Indice de diversité (H')	

L'analyse de 41 fientes récoltées dans la région des Babors au cours de l'année 2020, a révélé l'existence de 207 individus. Il apparaît que la richesse spécifique totale (S) est assez importante (S = 58 Taxons-proies différents). Le nombre de Taxons-proies par fiente varie entre 1 et 9. De ce fait, la richesse moyenne (s) par fiente quant à elle, enregistre une valeur de 3,85 (± 1,73) (**Tab. VII**). Le régime alimentaire de celui-ci est marqué par une diversité (H') qui égale àbit, dans la région des Babors en période de reproduction 2020 (**Tab. VII**).

4.1.5 Classement des Taxons-proies consommés par la Rubiette de moussier en fonction de leur taille.

L'estimation des tailles des Taxons-proies consommés par ce passereau est réalisée et déterminé après études des différents fragments retrouvés dans chaque fiente analysée. Les différentes tailles existantes sont mentionnées dans le tableau VIII.

Tableau VIII : Taille et effectif des Taxons-proies rencontrés dans les fientes du rouge que de moussier récoltées au niveau de la station d'étude.

E.T.P. (mm)	Ni	F%
2	1	0,83
3	2	1,65
3,75	2	1,65
4	3	2,48
4,5	20	16,52
6	52	42,97
7	1	0,83
7,5	18	14,88
8	1	0,83
9	13	10,74
10,5	4	3,30
13,5	2	1,65
15	2	1,65
Total	121	100 %

ETP : Estimation de la taille des proies.

Les éléments consommés par cette espèce dans les Babors sont également étudiés en fonction des classes de taille et leurs effectifs. Ils sont mentionnés dans le tableau ci-dessus. Les tailles des taxons-proies sont très variables, elles varient entre 2 et 15 mm (**Tab. VIII**). Il y'a un pic maximal d'individus pour la taille de 6 mm, avec 52 individus (49,97%), ils sont représentés par les *Camponotus* sp., Ichneumonidae, *Pheidole Pallidula* et *Tetramorium bekrensis*. Elle est suivie par des proies de 4,5 mm, avec 20 individus (16,52%). Cette dernière est représentée par *Tapinoma nigerrimum* et Apionidae sp. Puis viennent celles des 7,5 mm, avec 18 individus (14,88%) incluant les *Camponotus micans*, *Messor barbara*, Tenebrionidae sp.3 et Hemiptera. En quatrième position, nous avons noté les proies de taille de 9 mm, avec 13 individus (10,74%), en avant dernière position vient les proies de 10,5 mm avec 4 individus (3,30%) qui sont les Staphyllinidae sp.1, Scarabaeidae sp.2 et Dipetra sp.1, puis les proies de 4 mm qui ont 3 individus (2,48%) qui sont les Cerambycidae sp.1, Cerambycidae sp.2 et les Carabidae sp.4,

On dernier lieu vient les proies de tailles de 3 mm, 3,75 mm, 13,5 mm et 15 mm (1,65%) avec un nombre de 2 individus chacun puis les proies de 2 mm , 7 mm et 8 mm (0,83%) avec 1 individu chacun. D’après l’analyse du tableau ci-dessus, on constate que le régime alimentaire de ce passereau a une variation de catégorie de tailles, avec presque une préférence pour les taxons-proies de taille de 6 mm et de 7,5mm.

4.1.5.1 Taille et effectif des Taxons-proies de la Rubiette de moussier

La taille et l'effectif des Taxons-proies de la Rubiette de moussier par classe au niveau de la station d’étude sont donnés dans le tableau IX.

Tableau IX : Taille et effectif des Taxons-proies du passereau par classe au niveau de la station d’étude.

Taille des proies (mm)	Ni	F (%)
[2-4,16 [	8	6,61
[4,16-6,32 [	72	59,50
[6,32-8,48 [	20	16,53
[8,48-10,64[	17	14,05
[10,64-12,8[	0	0
[12,8-15]	4	3,30
Total	121	100

Ni: Nombre total d’individus ; **F%:** Fréquence.

Après l’application de la règle de Sturge, six classes ont été révélées, sachant que la deuxième classe de taille: [4,16-6,32[est la plus importante en nombre d’individus (**Tab. IX**). Elle représente 59,50 %. Sachant que cette classe est représentée par les *Camponotus* sp., Ichneumonidae sp., *Pheidole pallidula* et *Tetramorium bekrensis*, *Tapinoma nigerrimum* et Apionidae sp. La classe détaille [6,32-8,48[vient en second lieu comportant essentiellement les *Camponotus micans*, *Messor barbara*, Tenebrionidae sp.3 et Hemiptera, puis vient la classe [8,48-10,64[avec 17 individus principalement les Staphyllinidae sp.1, Scarabaeidae sp.2 et Dipetra sp.1 ; puis vient celle de [2-4,16 [avec un ensemble de 8 individus. Suivie de la classe de taille [12,8-15] avec un total de 4 individus. Enfin vient la classe [10,64-12,8[avec 0 individus, elle n’est pas représentée (**Tab. IX**)

Conclusion

Conclusion

L'analyse des 41 fientes nous a permis de connaître le régime alimentaire de la Rubiette de moussier dans la région de la Kabylie les Babors qui est principalement constitué de proies animales de petites tailles, répartis en quatre classes taxonomiques différentes qui comportent un total de 207 individus dont 58 Taxons-proies différents; où la classe des insectes domine avec un nombre de 187 individus et représente à elle seule une fréquence centésimale de 89,90% tant dis que les autres classes (arachnides, diplopodes et sauropsides) sont faiblement représentées. Le régime de ce passereau est constitué de 11 ordres des Coleoptera, des Dermoptera, des Diptera, des Hymenoptera, des Hemiptera, des Lepidoptera, des Araneae, des Orthoptera, des Julida, des Squamata et des mantodea. Les Hymenoptera sont les plus consommés par cette espèce avec une fréquence de 42,79% suivis des Coleoptera d'une fréquence de 28,37%.

En termes de famille, l'alimentation de cet oiseau est constituée de 16 familles qui sont : les Aphodidae, les Apionidae, les Carabidae, les Cassidinae, les Cerambycidae, les Chrysomelidae, les Curculionidae, les Mordellidae, les Oedemeridae les Scarabaeidae, les Staphylinidae, les Tenebrionidae, les Forficulidae, les Formicidae, les Acanthosomatidae, les Julidae. Leur régime alimentaire est dominé par la famille des Formicidae, avec une fréquence de 42,78%. L'afflux de ce type de proies dans les fientes analysées pourrait être justifiées par l'abondance et l'accessibilité de ces familles dans le milieu. Selon le contenu de celles-ci ; l'analyse spécifique montre que les Taxon-proies les plus capturés par la Rubiette sont les *Camponotus* sp. et les Orthoptera sp. qui enregistrent les fréquences les plus élevées avec 15,38 % et 10,59%. Du point de vue d'appariation dans les fientes, ce sont les Orthoptera sp, les *Araneae*, les *Camponotus* sp et les *Camponotus micans* qui sont en tête avec des fréquences d'occurrences qui sont égales à 53,65%, 36,58%, 24,39%, 21,95%, respectivement.

Par rapport à la taille des taxons-proies qui ont pu être mesurés, on note que les tailles des proies consommées par ce passereau varient entre 2 et 15 mm, et la taille la plus fréquente dans les 41 fientes fécales analysées est celle de 6 mm : Elle compte 52 individus (soit 42,97%). Il serait intéressant d'étendre cette étude sur une grande échelle et sur un cycle annuel (si cela est possible), pour essayer de déterminer les variations saisonnières du régime alimentaire de l'espèce. L'étude des disponibilités alimentaires de cet oiseau serait intéressante à entreprendre.

Références bibliographiques

- Angelier E. (2005). Introduction à l'écologie, Des écosystèmes naturels à l'écosystème Humain. Tec & Doc, Paris, 230 p.
- Barbault R. (2000). Écologie générale, Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed.
- Barry JP, Celles JC, Faurel L. (1976). Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Feuille d'Alger au 1/1.000.000. C.R.B.T. Alger, 42 p
- Belghache et zemouri, 2018.
- Bellatreche M. (1994). Ecologie et Biogéographie de l'Avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse de Doctorat, Univ. De Bourgogne, 146 p.
- Berg J. (1979). Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the food of *Gobiusculus flauescens* (Gobiidae). Mar. Biol., 50 : 263-273.
- Blondel J, Ferry C, Frochot B. (1973). Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41: 63-84.
- Boudy P. (1955). Economie forestière Nord-africaine T : 4. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Ed. Larose, 453 p.
- Costello MJ. (1990). Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. *Journal of Fish Biology*, 36: 261-263.
- Daget Ph. (1977). Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. *Végétio* : 34, 1-20.
- Dajoz R. (1982). Précis d'écologie, Gauthier-Villars, 522 p.
- Dajoz R. (1985). Précis d'écologie. Dunod, Paris, 489 p.
- Duplan L. (1952). Monographie de la région du Bougie. IXXème congrès géologique international, Série n° 17. Alger. 45 p.
- Faurie C, Ferra C, Medori P, Dévaux J, Hemptinne JL. (2006). Écologie, Approche scientifique et pratique. Ed. Tec & Doc, Paris, 407 p.
- Gharzouli R, djellouli Y. (2005). Diversité floristique des formations forestières et pré forestières des massifs méridionaux de la chaîne des Babors (Djebel Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor) Algérie. *Edit. J. Soc. Bot. France*, 29 : 69-75.

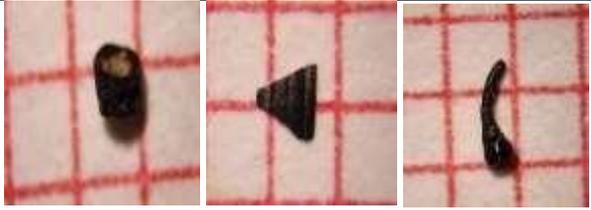
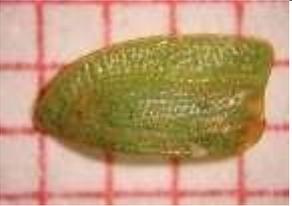
Références bibliographiques

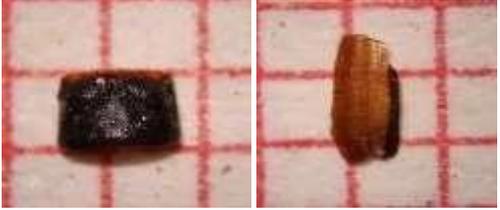
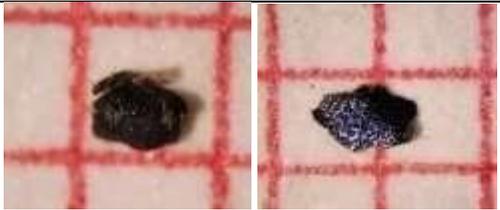
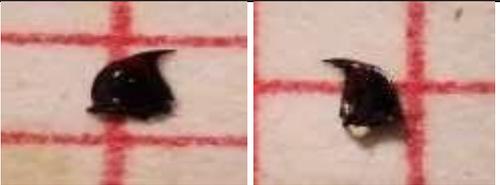
- Gharzouli R. (2007). Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Mellal, Tababort et Babor. Thèse Doc. Univ. de Sétif. 357 p.
- Gill F and D Donsker (EDS). 2022. IOC world Bird list (V 12.1).
- Helgard RR. (1984). Les insectes. Solar. Paris, 287p.
- Isenmann P et Moali A. (2000). Oiseaux d'Algérie. Société d'Etudes ornithologiques de France S.E.D.F. Paris, 336 p.
- Jean Claude Jamouille, mai 2012 à Zriba en Tunisie, Réf. jcja 121084).
- Jean Michel Fenerole, 2022.
- Jones D, Ledoux JC, Emerit M. (2001). Guide des araignées et des opilions d'Europe. Anatomie, biologie, habitat, distribution. Delachaux et Niestlé. Paris, 379p.
- Lapie G. (1914). Aperçu phytogéographique sur la Kabylie des Babors. Rev. Gen. Bot., (Vol. jub. G. Bonnier) : 417-424.
- Leraut P. (2003). Le guide entomologique. Delachaux et Niestlé. Paris, 527p. Maire R. (1926). Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie-Gouv. Gén. Algérie. 1 vol, 78 p, 1 carte h.t. Alger.
- Maguran E. (1988). Ecological diversity and measurement. Croom Helm., London, 179p.
- Mills MGL (1992) a comparison of methods used to study food habits of large African carnivores. In: Wildlife 2001: Populations (eds. D. R. McCullough, H. Barrett).
- Obert D. (1974). Phases tectoniques mésozoïques d'âge antécénomanien dans les Babors.
(Tell nord-sétifien, Algérie). B.S.G.F. (7), XVI, n°2 : 171-175.
- Quezel P, Santa S. (1962). Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C. N. R. S. Paris, Tome 1: 570 p.
- Quezel P, Santa S. (1963). Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C. N. R. S., Paris, Tome 2: 1170 p.

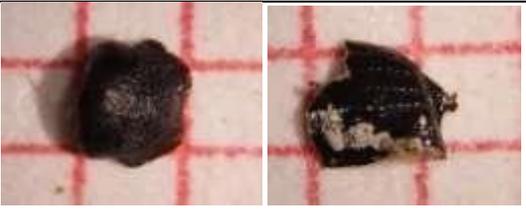
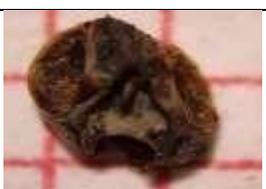
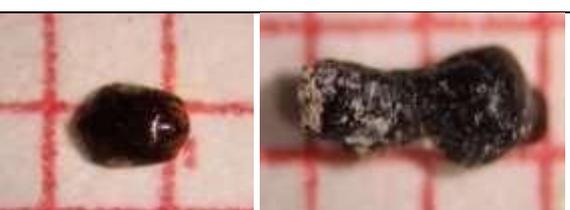
Références bibliographiques

- Quezel P. (1957). Peuplement végétal des Hautes Montagnes de l'Afrique du Nord. Ed. Le Chevalier Paris, 463 p.
- Quezel P. (1978). Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. Ann. Missouri Bot. Garden, 65: 479-537.
- Ramade F. (2003). Élément d'écologie, écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 688p.
- Saou H, Khalifa D. (1993). Alimentation en eau potable du village Melbou. Thèse d'ingénieur d'état en hydraulique. Université de Bejaia, 136 p.
- Seltzer P. (1946). Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo. et Phys. Globe. Univ. D'alger, 219 p., 54 tab, 53 Fig.
- Severa Z. (1984). Guide des insectes. Hatier. Paris, 315p.
- Stewart P. (1975). Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord, 65, Vol. 1-2 : 239 - 245.
- Texte de Nicole Bouglouan dans HANDBOOK OF THE BIRDS OF THE WORLD vol 10 BY JOSEPH DEL HOYO-ANDREW ELLIOT-DAVID CHRISTIE-lynx editions-ISBN : 8487334725 Et GUIDE HEINZEL des oiseaux d'Europe de Hermann Heinzel, Richard Fitter et John Parslow-Delachaux et Niestlé –ISBN : 2603014862.
- Vila JM, Obert D. (1977). Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000. Feuille de Kherrata. Service de la carte géologique de l'Algérie. 19 p.

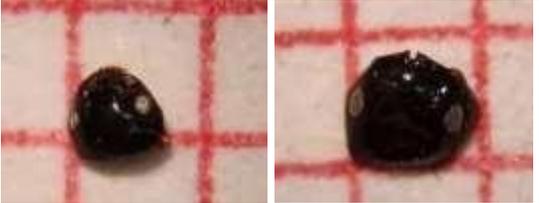
Annexes

<p>Classe : Arachnide Ordre : Araneae sp.1 Taxon : Araneae sp.1 Fragment: Patte, chélicère, céphalothorax. Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Arachnide Ordre : Araneae sp.2 Taxon : Araneae sp.2 Fragment: Pattes Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Aphodiidae. Taxon : Aphodiidae sp. Fragment: Elytre Taille de proie : 8 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Apionidae. Taxon : Apionidae sp. Fragment: Elytre, Pronotum Taille de proie : 4,5mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Carabidae. Taxon : Carabidae sp.3 Fragment: Larve Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Carabidae. Taxon : Carabidae sp.4 Fragment: Elytre Taille de proie : 4 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Cassidinae. Taxon : Cassidinae sp. Fragment: Elytre complet Taille de proie : 7 mm</p>	

<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Cerambycidae. Taxon : Cerambycidae sp.2 Fragment : Elytre, tête Taille de proie : 4 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Chrysomilidae. Taxon : Chrysomilidae sp.1 Fragment : Elytre, tête Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Taxon : Coleoptera sp. Fragment: Mandibule Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Curculionidae. Taxon : Curculionidae sp.1 Fragment: Elytre Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille : Mordellidae. Taxon : Mordellidae sp. Fragment : Pronotum Taille de proie : 2 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille: Oedemeridae. Taxon: Oedemeridae sp. Fragment : Tête Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille: Scarabaeidae. Taxon: Scarabaeidae sp.2 Fragment : Tête, élytre, pronotum Taille de proie : 10,5 mm</p>	

<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille: Staphylinidae. Taxon: Staphylinidae sp.2 Fragment : Tête Taille de proie : 3 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille: Tenebrionidae. Taxon: Tenebrionidae sp.3 Fragment : Tête, élytre Taille de proie : 7,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Coleoptera Famille: Tenebrionidae. Taxon: Tenebrionidae sp.5 Fragment : Tête, élytre Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Diptera Taxon: Diptera sp.1 Fragment : Tête Taille de proie : 10,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Dermaptera Famille :Forficulidae Taxon: Forficula auricularia. Fragment : cerque Taille de proie : 15 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Componotus</i> sp Fragment : Tête,pronotum Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre :Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Componotus cruentatus</i> Fragment : Tête Taille de proie : 9 mm</p>	

<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Componotus micans</i> Fragment : Tête Taille de proie : 7,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Cataglyphis bicolor</i> Fragment : Tête Taille de proie : 13,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Crematogaster scutellaris</i> Fragment : individu complet Taille de proie : 3,75 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Ichneumonidae sp.</i> Fragment : Tête Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Messor barbara</i> Fragment : Tête Taille de proie : 7,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Pheidole pallidula</i> Fragment : Tête Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Plagiolepis sp.</i> Fragment : Tête Taille de proie : 3 mm</p>	

<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Tapinoma negirrimum</i> Fragment : Tête Taille de proie : 4,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hymenoptera Famille : Formicidae Taxon : <i>Tetramorium biskrensis</i> Fragment : Tête Taille de proie : 6 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hemiptera Famille : Acanthosomatidae Taxon : <i>Elasmucha sp.</i> Fragment : Parti de Tête, pronotum Taille de proie : 9 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Hemiptera Taxon : <i>Hemiptera sp.</i> Fragment : Tête Taille de proie : 7,5 mm</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Lepidoptera Taxon : <i>Lepidoptera sp.2, Lepidoptera sp.3</i> Fragment : Chenille Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Mantodea Taxon : <i>Mantodea sp.</i> Fragment : Tête Taille de proie : /</p>	
<p>Classe : Insecta Ordre : Orthoptera Taxon : <i>Orthoptera sp.</i> Fragment : Pronotum Taille de proie : /</p>	

<p>Classe : Diplopoda Ordre : Julida Famille : Julidae Taxon : <i>Julidae sp.</i> Fragment : Tête Taille de proie : /</p>		
<p>Classe : Sauropsida Ordre : Squamata Taxon : <i>Squamata sp.</i> Fragment : Ossements de lézard Taille de proie : /</p>		

Résumé

L'étude du régime alimentaire de la Rubiette de moussier *Phoenicurus moussieri* a été réalisée grâce à l'analyse de 41 fientes fécales, qui ont été recueillies dans la région des Babors (sud-est de Bejaïa) en 2020. Ces fientes contiennent un total de 207 individus dont 58 Taxons-proies qui sont répartis en quatre classes ; la plus importante est celle des insectes, ce qui représente 89,85%. Parmi ces classes, on retrouve 11 ordres. Ce sont les hyménoptères qui dominent largement dans le régime alimentaire de ce passereau avec 89 individus et qui occupent la plus grande proportion avec une fréquence de 42,99 %. Les Taxons-proies les plus consommés par cet oiseau sont les *Camponotus* sp. (15,54%) et les Orthoptera sp. d'une valeur de (10,62%). L'analyse des tailles des Taxons-proies a permis de déterminer six classe de taille. Celles qui correspondent au plus grand nombre d'individus consommés est [4,16-6,32[d'une fréquence de 59,50%. Ce qui montre une préférence pour les Taxons de 6 mm qui comptent 52 individus (42,97%) et de 4,5 mm avec 20 individus (16,52%). Ils sont dominés en nombre par les *Camponotus* sp. (32 individus) et *Tapinoma nigerrimum* (16 individus). L'examen de l'indice de Shannon-Weaver a révélé une diversité importante en taxons-proies consommées avec une valeur de 3,11 bits.

Mots clés : Régime alimentaire, fientes, Rubiette de moussier, Babors, *Phoenicurus moussieri*.

Abstract

The study of the diet of the Moussier's redstart *Phoenicurus moussieri* was carried out through the analysis of 41 fecal droppings, which were collected in the region of Babors (southeast of Bejaïa) in 2020. These droppings contain a total of 207 individuals including 58 Taxon-prey, which are divided into four classes; the most important is that of insects, which represents 89.85%. Among these classes, we find 11 orders. Hymenoptera largely dominate the diet of this passerine with 89 individuals and occupy the largest proportion with a frequency of 42.99%. The Taxon-prey most consumed by this bird were *Camponotus* sp. (15.54%) and Orthoptera sp. with a value of (10.62%). The size analysis of the Taxon-prey allowed us to determine six size classes. The one that corresponds to the greatest number of individuals consumed is [4.16 - 6.32[with a frequency of 59.50%. This shows a preference for the 6 mm taxa with 52 individuals (42.97%) and 4.5 mm with 20 individuals (16.52%). They are dominated in number by *Camponotus* sp. (32 individuals) and *Tapinoma nigerrimum* (16 individuals). Examination of the Shannon-Weaver index revealed a significant diversity in consumed prey taxa with a value of 3.11 bits.

Key words: Diet, Feecal, Moussier's redstart, Babors.