

*République Algérienne Démocratique et Populaire*

*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*

**Université Abderrahmane MIRA-Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département de Sciences Biologiques de l'Environnement**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Option : Biologie de la Conservation**

Réf : .....

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

*Thème*

**Contribution à l'étude de régime alimentaire de *Monticola* de roche  
*Monticola saxatilis* (Muscicapidae) en Algérie**

Présenté par

**Melle. Alitia BEKKA & Mme. Lynda AIT SALEM**

Soutenu le : **22 juin 2023**

Devant le jury composé de :

<b>Mme. GHERBI-SALMI R.</b>	<b>M.C.A</b>	<b>Univ. Bejaia</b>	<b>Présidente</b>
<b>M. BOUGAHAM A.F.</b>	<b>Pr.</b>	<b>Univ. Bejaia</b>	<b>Encadreur</b>
<b>Mme. BELBACHIR-BAZI A.</b>	<b>MAA</b>	<b>Univ. Bejaia</b>	<b>Examinatrice</b>

Année universitaire : 2022 / 2023

## Remerciement

Au début on souhaite adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire

On tient à remercier tout particulièrement notre encadrant M. BOUGAHAM A.F pour son aide et nous avoir suivis et conseillés tout au long de la réalisation de ce mémoire

Nos remerciements vont également à M. Zemouri, ingénieur de laboratoire de recherche en écologie et environnement, pour son aide précieuse dans cette étude.

Nous remercions également Mme GHERBI R, Maître assistant A à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia, d'avoir accepté de présider le jury.

Nous adressons nos remerciements à Mme. BELBACHIR-BAZI A., Maître assistant A à l'Université Abderrahmane MIRA de Bejaia, pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Nous remercions Mme Senad Soumia et Mme Tababouchet Meriem pour leurs aides.

Nous souhaitons également à remercier toute l'équipe du Laboratoire d'écologie, sans oublier bien sûr tous les enseignants de la spécialité biologie de la conservation, ainsi que les enseignants de la faculté de sciences de la nature et de la vie en général, pour toute la connaissance qu'ils nous ont transmise et leur dévouement.

Nous exprimons nos remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail modeste.

Nous sommes reconnaissants envers toutes les personnes qui nous ont soutenus tout au long de cette expérience.

Ce mémoire est dédié à toutes les personnes qui ont joué un rôle crucial dans mon parcours éducatif et m'ont soutenu de différentes manières. Leur amour, encouragement et soutien indéfectible ont été essentiels à ma réussite académique. Je souhaite exprimer ma gratitude envers chacun d'entre eux.

En particulier, je dédie ce mémoire à ma mère, qui a été ma plus grande supportrice, mon pilier de soutien et ma source d'inspiration. Son amour inconditionnel et ses encouragements ont été essentiels pour ma réussite.

Ce mémoire est le fruit de son amour et de son soutien, et je lui suis éternellement reconnaissante. Ce mémoire est dédié à toi, car sans toi, je n'aurais jamais pu atteindre mes objectifs. Je t'aime plus que les mots ne peuvent jamais l'exprimer.

Je tiens également à remercier mon père pour son amour. Sa présence a été précieuse tout au long de mes études.

Je dédie ces mots à ma sœur **Leticia**, qui est à mes côtés malgré la distance qui nous sépare. Son soutien moral et son aide constante ont été d'une valeur inestimable, et son amour inconditionnel m'a toujours réconforté. À toi, ma chère sœur, je suis reconnaissante pour tout ce que tu as fait et continue de faire pour moi. Tu es un véritable pilier dans ma vie.

Mon frère **Rinas Aris** a été ma source de joie et de sourire dans les moments difficiles, et je lui dédie ce mémoire pour tout ce qu'il représente pour moi.

Mes amies **Sarah, Nawal** et **Dalila** ont été d'un soutien inébranlable., je vous souhaite merci pour votre amitié et votre encouragement. Je suis reconnaissante d'avoir des amies aussi merveilleuses que vous.

Je tiens également à remercier ma binôme **Lynda** pour sa compréhension et sa sympathie tout au long de notre collaboration.

Enfin, je dédie ce mémoire à tous mes amis, collègues et à ma promotion entière., leurs échanges intellectuels et leur camaraderie ont rendu mon parcours éducatif plus enrichissant et mémorable.

Cette dédicace ne suffit pas à exprimer toute ma gratitude envers chacune de ces personnes, mais elle témoigne de leur influence positive sur ma vie et mon parcours académique. Merci à tous d'avoir fait partie de mon voyage éducatif.

**Bekka alitia**

Je dédie ce modeste travail

A Mes très chers parents pour les sacrifices innombrables consentis au cours de mes études et pour tout l'amour et l'affection qu'ils m'ont accordés.

A Mon mari **Achour** qui n'a pas cessé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu le protège et lui offre la chance et le bonheur.

A Mon cher frère **Rafik** qui m'a encouragé durant mes études, et qui m'a toujours été un incontestable support moral.

A Mes adorables sœurs **Chayma** et **Hanane** pour toute la tendresse qu'elles m'ont témoignées et qui savent toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A Ma belle mère pour son amour et le soutien moral dieu lui donne une longue et joyeuse vie.

A Ma belle sœur **Kenza** pour son aide et les conseils qu'elle m'a donnée.

A Ma grand-mère qui je souhaite une bonne santé et

A toute ma famille et ma belle famille.

A Ma meilleure amie **Assia** qui m'a soutenu de loin

Sans oublier ma chère binôme : **Alicia** pour sa entente et sa sympathie

Et à tous mes amis et collègues.

## Sommaires

Liste des tableaux .....	III
Liste des figures .....	IV
Introduction .....	1
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b>	
1.1. Description et présentation de Monticole de roche .....	2
1.1.1. Description du Monticole de roche .....	2
1.1.2. Habitat de <i>Monticola saxatilis</i> .....	3
1.1.3. Répartition géographique dans le monde .....	3
1.1.4. Répartition de <i>Monticola saxatilis</i> en Algérie .....	4
1.1.5. L'immigration du Monticole de roche .....	4
1.1.6. Classification du Monticole de roche .....	5
1.2. Protection et statuts de conservation du Monticole de roche .....	5
1.3. Études et état de connaissances sur le Monticole de roche .....	7
1.4. Aperçu sur les régimes alimentaires des espèces du genre <i>Monticola</i> .....	8
1.4.1. Le Monticole bleu .....	8
1.4.2. Le Monticole à ventre roux .....	9
1.4.3. Le monticole de roche .....	9
1.5. Facteurs influençant la composition du régime alimentaire des muscicapidés ....	9
<b>Chapitre II : Présentation de la Kabylie des Babors et la zone d'étude</b>	
2.1. Situation géographique et orographie .....	11
2.2. Situation géologique .....	11
2.2.1. Succession lithologique de la chaîne des Babors .....	11

2.2.2. Structures géologiques des massifs montagneux environnants.....	12
2.3. Flore et la végétation .....	13
2.3.1. Les Forêts .....	14
2.3.2. Les matorrals .....	15
2.3.3. Les pelouses.....	15
2.4. Situation bioclimatologie .....	16
2.4.1. Climat .....	16
2.4.1.1. Précipitations .....	16
2.4.1.2. Températures.....	16
2.4.1.3. Brouillard.....	17
2.4.1.4. Neige .....	17
2.4.1.5. Vent.....	17
2.4.2. Synthèse bioclimatique.....	17
2.4.2.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson .....	18
2.4.2.2. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger .....	19

### Chapitre III : Matériel et méthodes

3.1. Méthode de récupération des échantillons fécaux.....	21
3.2. Méthode d'analyse au laboratoire des échantillons .....	21
3.3. Méthode d'identification et de reconnaissance des proies consommées .....	23
3.3.1 Les coléoptères.....	23
3.3.2 Les hyménoptères .....	23
3.3.3. Les hémiptères .....	23
3.3.4. Les lépidoptères .....	23

3.3.5. Les dermoptères .....	23
3.3.6. Les araignées.....	25
3.3.7. Les squamates .....	25
3.3.8. Les julidés.....	25
3.3.9. Les chilopodes .....	26
3.3.10. Les orthoptères .....	26
3.4. Méthodes de mensurations des proies .....	26
3.5. Méthodes de calcul des indices écologiques .....	26
3.5.1. La richesse spécifique.....	26
3.5.1.1. La richesse totale S ou spécifique.....	26
3.5.1.2. La richesse moyenne .....	27
3.5.2. Notion de fréquence .....	27
3.5.2.1. Fréquence centésimale .....	27
3.5.2.2. Fréquence d'occurrences .....	27
3.5.3. Indice de costello appliqué au régime alimentaire du Monticole de roche .....	28
3.5.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver .....	28
3.5.5. Indices d'équitabilité.....	29

#### Chapitre IV : Résultats

4.1. Composition du régime alimentaire .....	30
4.1.1. Spectre alimentaire du Monticole de roche .....	30
4.1.2. Abondances et occurrences des proies consommées .....	31
4.1.2.1. Fréquence centésimales des proies consommées par classe .....	31
4.1.2.2. Fréquences centésimales des proies consommées par ordre .....	32

<b>4.1.2.3. Fréquences centésimales des proies consommées par famille.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.2.4. Fréquences d'occurrence des proies consommées par taxons proies.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.3. Proies potentielles du Monticole de roche.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2. Tailles estimées des proies consommées.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2.1. Classement des taxons-proies consommés en fonction de leur taille.....</b>	<b>36</b>
<b>4.2.2. Taille et effectif des taxons-proies du Monticole de roche par classe.....</b>	<b>37</b>
<b>4.3. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire.....</b>	<b>38</b>
<b>Chapitre V : Discussions</b>	
<b>Discussion.....</b>	<b>39</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>42</b>
<b>Références.....</b>	<b>43</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>53</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau I. Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations en (mm) au niveau des deux stations (1990-2022) .....</b>	<b>16</b>
<b>Tableau II. Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations en (mm) au niveau des deux stations (1990-2022) .....</b>	<b>17</b>
<b>Tableau III. Liste des taxons-proies consommés par le Monticole de roche dans la région de la Kabylie des Babors .....</b>	<b>30</b>
<b>Tableau IV. Fréquences centésimales des taxons-proies du Monticole de roche regroupées par classes .....</b>	<b>31</b>
<b>Tableau V. Fréquences centésimales des taxons-proies du Monticole de roche regroupées par classes .....</b>	<b>32</b>
<b>Tableau VI. Fréquences centésimales des taxons-proies consommés par le monticole de roche.....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau VII. Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des taxons-proies du Monticole de roche .....</b>	<b>34</b>
<b>Tableau VIII. Classements des taxons-proies du Monticole de roche par classes d'occurrences .....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau IX. Taille et effectif des taxons-proies rencontrés dans les fientes du Monticole de roche récoltées au niveau de la Kabylie des Babors .....</b>	<b>37</b>
<b>Tableau X. Taille et effectif des Taxons-proies du Monticole de roche par classe au niveau de la station d'étude.....</b>	<b>38</b>
<b>Tableau XI. Diversité du régime alimentaire du Monticole de roche.....</b>	<b>38</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1. Photos du Monticole de roche. À gauche: Mâle, à droite : Femelle (Crédit photos : Shirihai &amp; Svensson, 2018).....</b>	<b>2</b>
<b>Figure 2. Carte de l'aire de distribution géographique du Monticole de roche dans le monde (Bird Life International et Manuel des oiseaux du monde, 2016).....</b>	<b>3</b>
<b>Figure 3. Carte des voies de l'émigration du Monticole de roche (Shirihai &amp; Svensson, 2018). En jaune : aire de nidification, en bleue : aire d'hivernage.....</b>	<b>5</b>
<b>Figure 4. Carte de localisation géographique de la zone et sites d'étude .....</b>	<b>12</b>
<b>Figure 5. Carte géologique de la région des Babors(Vila, 1980) .....</b>	<b>13</b>
<b>Figure 6. Représentative de deux diagrammes ombrothermique des deux stations (Jijel, Bejaia) de la période (1990 à 2022) .....</b>	<b>18</b>
<b>Figure 7. Diagramme climagramme (1990-2022) d'Émerger modifier par Stewart (1972) des stations de Bejaia et Jijel.....</b>	<b>20</b>
<b>Figure 8. Diagramme climagramme (1990-2022) d'Émerger modifier par Stewart (1972) des stations de Bejaia et Jijel.....</b>	<b>22</b>
<b>Figure 9. Clés d'identification de quelques groupes d'arthropodes (Tatner, 1983)....</b>	<b>24</b>
<b>Figure 10. Clés d'identification des araignées (Calver&amp;Wooller, 1982) .....</b>	<b>25</b>
<b>Figure11. Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation.....</b>	<b>28</b>
<b>Figure 12. Représentation graphique de Costello des taxons proies potentiels du Monticole de roche .....</b>	<b>36</b>

# Introduction

## Introduction

Les muscicapidés sont des oiseaux chanteurs de taille petite à moyenne. Au départ, il s'agissait principalement de moucherolles larges (Sangster *et al.*, 2010). Cependant, des études récentes ont montré que certains taxons qui appartenaient auparavant à la famille des sylviaceae, des turdidés et des timaliidés devaient s'y ajouter, perturbant le système de ces groupes insectivores. Toutes les anciennes familles de petites grues (rouges-gorges, rougequeue, traquets et autres rossignols) sont devenues des muscicapidés (Sangster *et al.*, 2010). Ils comptent actuellement 331 espèces dans 51 genres répartis en Eurasie et en Afrique. Ils sont des oiseaux insectivores avec yeux et un bec fin qui chasse les proies terrestres et aériennes. La plupart des espèces ont besoin d'arbres, d'arbustes ou de pics rocheux dans leur habitat pour se percher (Sangster *et al.*, 2010) tel que le cas du Monticole de roche *Monticola saxatilis*.

Le Monticole de roche est un passereau migrateur des hautes terres qui niche généralement sur les pentes abruptes, rocheuses et sèches et les alpages au-dessus de 1500 m d'altitude, des montagnes ibériques aux montagnes du Caucase, voire jusqu'en Chine à l'est (Shirihai & Svensson, 2018). En Algérie, son aire de distribution géographique est très découpée, limitée à certains secteurs biogéographiques dans les hautes montagnes de la Kabylie, des Aurès et d'Ouarsenis (Isenmann & Moali, 2000). Il apparaît que cette espèce migre vers le Sud en période hivernale dont il a été observé dans le Hoggar et à Djanet-Tassili (Isenmann & Moali, 2000). Cependant, cette espèce protégée par le règlement algérien n'a pas fait l'objet d'études bio-écologiques et reste une espèce méconnue (Bougaham & Moulai, 2014).

Toutefois, le régime alimentaire de cette espèce à intérêt patrimonial n'a pas été étudié non seulement en Algérie ((Isenmann & Moali, 2000 ; Bougaham & Moulai, 2014) mais également à l'échelle de son aire de répartition (Shirihai & Svensson, 2018). En effet, la connaissance du régime alimentaire de cet oiseau constituerait 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 (Mils, 1992). Elle peut également être utilisée pour aider à concevoir des plans de gestion environnementale et de conservation pour les écosystèmes (Berg, 1979).

Ce travail consiste à étudier pour la première fois le régime alimentaire du Monticole de roche à travers l'analyse des fientes récoltées dans les territoires de l'espèce. Mise à part la définition de la composition alimentaire des excréments de l'espèce, nous avons tenté de déterminer les proies potentielles de cet oiseau des écosystèmes des sommets de montagnes.

# Chapitre I

## 1.1. Description et présentation de Monticole de roche

### 1.1.1. Description du Monticole de roche

Le Monticole de roche *Monticola saxatilis* (Linnaeus, 1766) est une espèce d'oiseau qui a été décrite pour la première fois par le naturaliste italien Carlo Allioni en 1766. Cette espèce appartient à la famille des muscicapidés (muscicapidae). Elle a ensuite été classée comme membre des gobe-mouches de l'ancien monde en 1811 par l'ornithologue français Louis Jean Pierre Vieillot.

Le Monticole de roche est un petit oiseau d'environ 16cm de long pour un poids d'environ 50 grammes. Il a un corps compact et trapu, avec une queue courte et des ailes arrondies. Le mâle et la femelle ont des plumages distincts (Shirihai & Svensson, 2018). Le mâle adulte a un plumage principalement gris foncé ou noirâtre sur le dessus, avec une poitrine rougeâtre (Fig. 1). Il a des ailes et une queue brun foncé. La femelle a un plumage plus terne, avec une poitrine brunâtre et des ailes et une queue brun clair (Fig. 1).

Le bec du Monticole de roche est court et pointu, adapté pour se nourrir d'insectes et d'autres petits invertébrés. Ses yeux sont relativement grands et sombres. L'espèce a également des pattes courtes et robustes, avec des doigts forts et des griffes bien développés, ce qui lui permet de se déplacer facilement dans son habitat.

Globalement, le Monticole de roche est un oiseau élégant avec un plumage discret, adapté à son habitat. Son physique lui permet de se camoufler dans son environnement tout en étant capable de se déplacer rapidement et avec agilité.



**Figure 1.** Photos du Monticole de roche. À gauche: Mâle, à droite : Femelle (Crédit photos : Shirihai & Svensson, 2018).

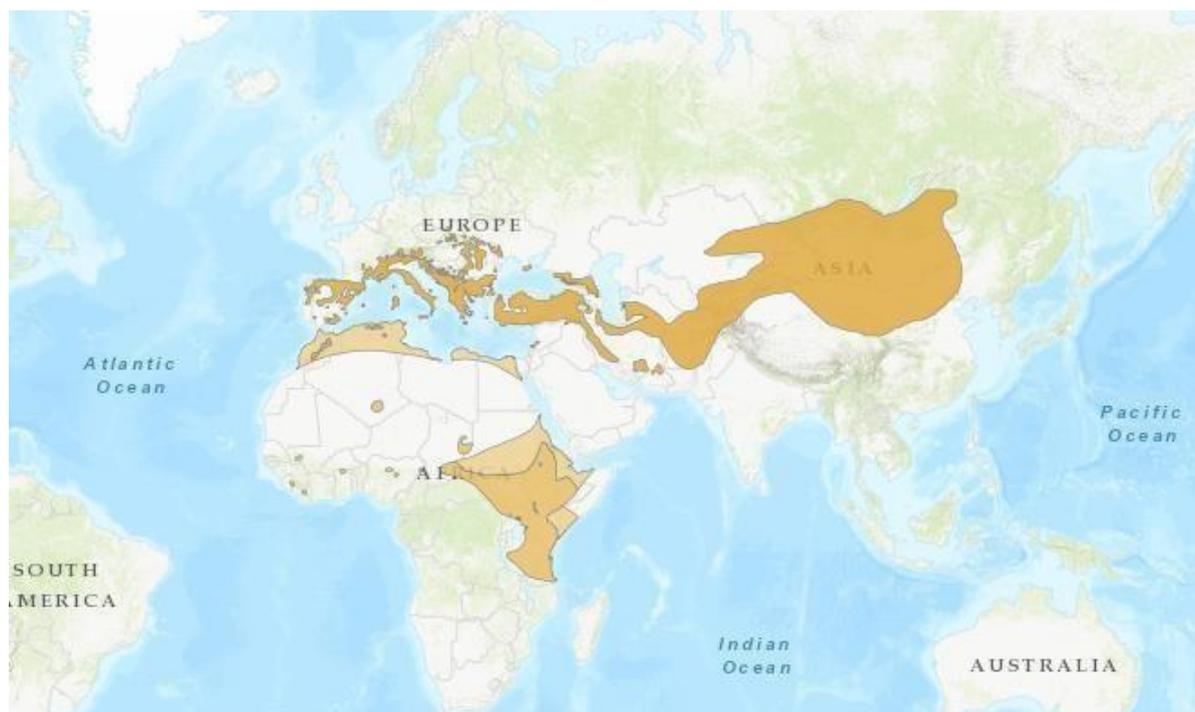
### 1.1.2. Habitat de *Monticola saxatilis*

Le Monticole de roche est une espèce d'oiseau qui vit dans les régions montagneuses. Il se trouve souvent dans les zones rocheuses escarpées, les falaises et les parois rocheuses abruptes, ainsi que dans les gorges et les vallées de montagne (Shirihai & Svensson, 2018).

En Algérie, le monticole de roche est une espèce monotypique qui niche sur les pelouses rocheuses de haute montagne situées à des altitudes supérieures à 1900 mètres (Isenmann & Moali, 2000).

### 1.1.3. Répartition géographique dans le monde

Le Monticole de roche est une espèce d'oiseau qui vit dans les régions montagneuses de l'Eurasie, principalement en Asie et en Europe (BirdLife International, 2016). En Europe, le Monticole de roche se trouve principalement dans les régions alpines et subalpines, de l'ouest à l'est, de la France à la Roumanie. On peut également le trouver dans les Pyrénées, les Apennins Italiens et les Carpates (Snow & Perrins, 1998). En Asie, le Monticole de roche est présent dans les régions montagneuses de la Turquie, de l'Iran, de l'Afghanistan, de la Chine du Tibet, du Bhoutan, de l'Himalaya, du Népal et du nord de l'Inde (BirdLife International, 2016). On le trouve également en Afrique du Nord pendant la période de migration et en saison de nidification (Snow & Perrins, 1998).



**Figure 2.** Carte de l'aire de distribution géographique du Monticole de roche dans le monde (BirdLife International et Manuel des oiseaux du monde, 2016).

#### 1.1.4. Répartition de *Monticola saxatilis* en Algérie

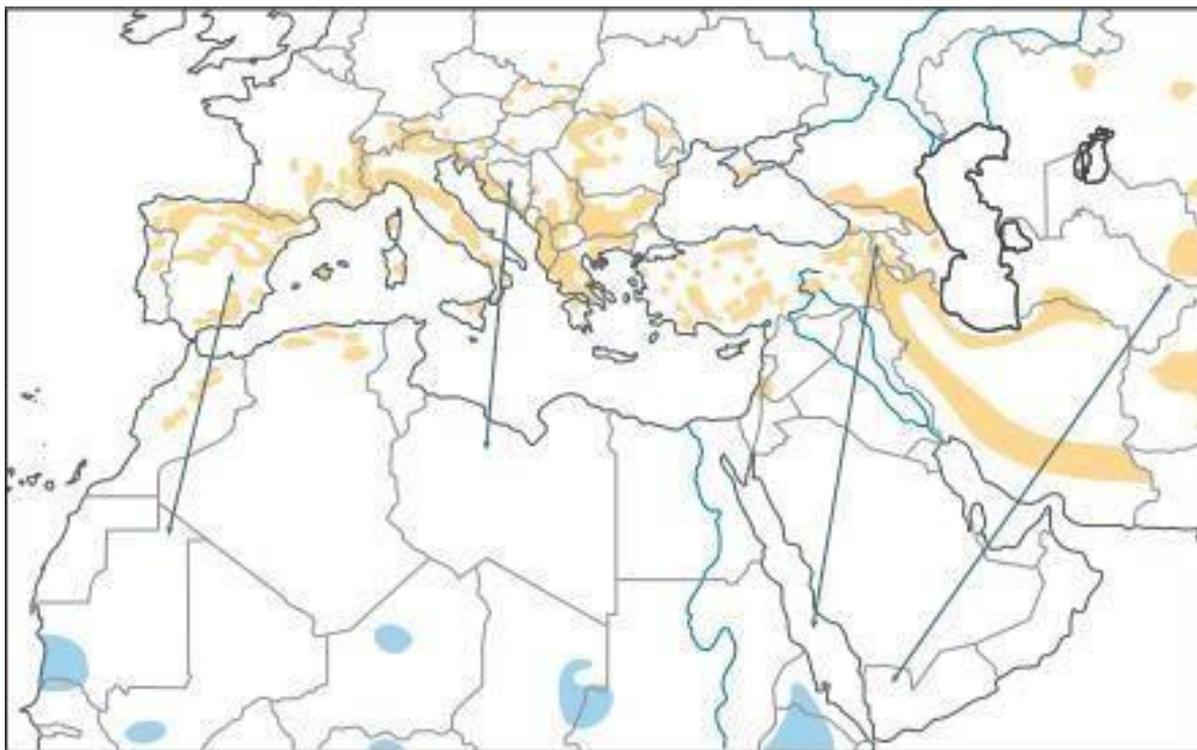
Le Monticole de roche est une espèce d'oiseau rare dont l'aire de distribution est localisée dans certaines régions montagneuses d'Algérie. Selon les observations, on peut le trouver dans les régions suivantes :

- Les Aurès : Situées dans la wilaya de Batna.
- Le Djebel Babor en Petite Kabylie : Présent dans la wilaya de Béjaïa.
- Le Djurdjura : Cette région se trouve dans la wilaya de Tizi Ouzou.
- L'Ouarsenis : Cette zone est localisée dans la wilaya de Tissemsilt.

De plus, il y a eu deux observations qui ont constaté une éventuelle présence en période hivernale dans le sud du pays, notamment dans le Hoggar et à Djanet-Tassili. Ces régions se décrivent respectivement dans les wilayas de Tamanrasset et d'Illizi (Isenmann & Moali, 2000).

#### 1.1.5. L'immigration du Monticole de roche

Le Monticole de roche est un oiseau migrateur qui niche en Europe et en Asie, et qui passe l'hiver en Afrique subsaharienne (Fig. 3 ; Shirihai & Svensson, 2018). La migration de cette espèce se déroule principalement de nuit, lorsqu'ils volent à haute altitude (Jenni & Kéry, 2003). Les Monticoles de roche sont connus pour suivre des voies de migration définies depuis des générations, ce qui leur permet de trouver facilement des zones de nourriture et de repos tout au long de leur parcours migratoire. Pendant leur migration, les monticoles de roche utilisent principalement les étoiles pour s'orienter. Ils maintiennent une direction constante en utilisant la position des étoiles par rapport à l'horizon, ce qui leur permet de se déplacer efficacement tout en évitant les obstacles (Mouritsen & Hore, 2012). En plus de l'orientation stellaire, les monticoles de roche utilisent également les champs magnétiques de la Terre pour se repérer lors de leur migration (Wiltschko & Wiltschko, 2012). Les monticoles de roche ont également développé des adaptations physiologiques et comportementales pour réussir leur migration. Par exemple, ils stockent des quantités importantes de graisse pour avoir suffisamment d'énergie pour les longues distances qu'ils parcourent, et permettent leur taille en pliant leurs ailes pour économiser de l'énergie lorsqu'ils volent en haute altitude (Newton, 2010).



**Figure 3.** Carte des voies de l'émigration du Monticole de roche (Shirihai & Svensson, 2018).

En jaune : aire de nidification, en bleue : aire d'hivernage.

### 1.1.6. Classification du Monticole de roche

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Classe	Aves
Ordre	Passeriformes
Famille	Muscicapidae
Genre	<i>Monticola</i>
Espèce	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)

### 1.2. Protection et statuts de conservation du Monticole de roche

Le Monticole de roche est considéré comme de préoccupation mineure par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2016). Certaines populations locales peuvent être menacées par la destruction de leur habitat naturel et la perturbation de leurs sites de nidification. Le Monticole de roche bénéficie d'une protection légale à l'échelle mondiale par le biais de la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant

à la faune sauvage (CMS, 2021). Cette convention engage les pays signataires à prendre des mesures pour protéger les espèces migratrices et leur habitat. Le Monticole de roche est également inclus dans l'Annexe II de la Convention sur la conservation des espèces animales migratrices (CMS, 2021), qui encourage la coopération internationale pour assurer la conservation de l'espèce. En Europe, le Monticole de roche a un statut de protection selon le biais de la Directive Oiseaux de l'Union Européenne (UE, 1979), qui interdit la destruction, la capture ou la perturbation intentionnelle des oiseaux et de leurs œufs, ainsi que la destruction de leurs habitats. En outre, le Monticole de roche est également protégé par la Convention de Berne sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Conseil de l'Europe, 1979), qui interdit la destruction de ses habitats et la perturbation intentionnelle de ses individus. En dehors de l'Europe, le Monticole de roche est également protégé dans plusieurs pays où il se reproduit et hiverne, notamment le Maroc, la Tunisie, la Turquie, l'Iran, l'Irak, l'Afghanistan et le Pakistan. Les mesures de protection varient d'un pays à l'autre, mais comprennent généralement l'interdiction de la chasse et la protection des habitats clés (BirdLifeInternational, 2021).

En Algérie, le Monticole de roche est une espèce protégée conformément au décret exécutif n° 12-235 du 3 Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 (JORA, 2012). Il est également protégé par la loi algérienne relative à la protection de l'environnement et de la biodiversité (Loi n°10-03 du 5 juillet 2010). Cette loi interdit notamment la destruction de l'habitat naturel de l'espèce et la capture, la chasse ou la perturbation intentionnelle de l'oiseau. Le Monticole de roche est également inclus dans la liste des espèces protégées de l'Algérie, publiée par le Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables en 2008 (Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables, 2008). Cette liste comprend les espèces animales et végétales menacées ou en voie de disparition en Algérie, ainsi que celles faisant partie du patrimoine naturel et culturel du pays. En outre, l'Algérie est signataire de la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage, qui engage les pays signataires à prendre des mesures pour protéger les espèces migratrices et leur habitat.

Le statut de conservation du Monticole de roche varie en fonction de sa répartition géographique. Dans certaines régions d'Europe, comme en Espagne et en Italie, les populations du Monticole de roche ont subi un déclin significatif en raison de la perte d'habitat et de la fragmentation des populations. Dans ces régions, l'oiseau est classé comme espèce quasi-menacée (NT) (UICN, 2016). En Asie, le Monticole de roche est présent dans une grande partie de l'Himalaya et des montagnes de l'Asie centrale. Bien que l'oiseau soit considéré comme commun dans certaines parties de sa gamme, il est classé comme vulnérable (VU) par l'UICN

(2016) en raison de la fragmentation de son habitat et de la pression croissante acquise par l'agriculture et le développement. En Afrique du Nord, le Monticole de roche est présent dans les montagnes de l'Atlas, où il est considéré comme commun. Toutefois, en raison de la fragmentation de l'habitat et de la pression subie par l'agriculture, l'oiseau est classé comme espèce presque menacée (NT) par l'UICN (2016).

### 1.3. Études et état de connaissances sur le Monticole de roche

Les études réalisées sur cette espèce sont rares et sporadiques. Il a été abordé notamment les différents aspects de sa reproduction et le comportement de migration. Le Monticole de roche est un oiseau qui niche dans les falaises rocheuses et les éboulis des montagnes. La reproduction de cette espèce commence généralement en avril ou mai, selon la région et les conditions météorologiques (Birkhead *et al.*, 1990).

Le comportement de chant du mâle pour attirer une femelle a été étudié par plusieurs chercheurs (Birkhead *et al.*, 1990 ;). Le chant du mâle est très variable et peut contenir plusieurs types de notes, y compris des trilles, des notes grinçantes, des sifflements et des sons de gargouillis (Birkhead *et al.*, 1990). La femelle choisit souvent un mâle en fonction de la qualité de son chant et de son comportement agressif envers les concurrents (Birkhead *et al.*, 1990). Une fois qu'une femelle est intéressée, elle s'approche du mâle et ils commencent à se nourrir ensemble (Birkhead *et al.*, 1990). Cette interaction de nourriture peut être utilisée par la femelle pour évaluer la qualité du mâle comme partenaire reproducteur (Birkhead *et al.*, 1990).

Les femelles de monticoles de roche préfèrent s'accoupler avec des mâles qui leur fournissent des aliments de haute qualité, tels que des insectes plus gros et plus nutritifs (Birkhead *et al.*, 1990).

Les monticoles de roche préfèrent également des sites de nidification situés en altitude, ce qui peut également réduire les risques de prédation. Les emplacements choisis sont souvent protégés des intempéries, avec une couverture rocheuse ou une structure bâtie offrant une protection supplémentaire contre les différents éléments naturels (Collar & Bonan, 2015). En outre, le choix de ces sites de nidification peut également offrir une meilleure opportunité pour l'alimentation des oisillons, car les monticoles de roche sont souvent vus se nourrissant de proies dans des lieux à proximité du site de nidification (Collar & Bonan, 2015). Il convient également de noter que les sites de nidification sont souvent utilisés successivement, y compris d'année en année, par les mêmes individus ou par d'autres monticoles de roche. Cela peut entraîner une compétition pour les sites de nidification, en particulier dans les zones où les sites appropriés sont limités (Birkhead *et al.*, 1990).

Le Monticole de roche pond généralement des couvées de quatre à six œufs (Collar & Bonan, 2015). Les œufs du Monticole de roche ont une forme légèrement pointue à une extrémité, avec une taille d'environ 25 x 18 mm et une couleur blanche (Cramp & Simmons, 2007). Mais elles peuvent varier en fonction de divers facteurs tels que l'âge et la condition physique des parents, les conditions météorologiques et les ressources alimentaires disponibles (Møller, 1987 ; Visser *et al.*, 1998). Les femelles plus âgées ont tendance à pondre des couvées plus importantes que les plus jeunes, et les mâles en bonne condition physique ont tendance à avoir des partenaires plus fertiles et à pondre des couvées plus importantes que les mâles en moins bonne santé (Møller, 1987). Les oiseaux ont tendance à pondre des couvées plus importantes dans les années où les conditions météorologiques sont favorables et où les ressources alimentaires sont abondantes (Visser *et al.*, 1998).

Après la ponte, les deux parents se relaient pour incuber les œufs en les couvant avec leur corps, assurant ainsi leur protection et le maintien de la chaleur nécessaire à leur développement. La période d'incubation chez le Monticole de roche dure généralement de 12 à 14 jours (Snow & Perrins, 1998). Une fois éclos, les jeunes Monticoles de roche, sont nourris par leurs parents avec une alimentation riche en protéines telles que des insectes et des vers. Les oisillons sont nourris dans le nid jusqu'à ce qu'ils soient prêts à voler et à quitter le nid, ce qui peut prendre environ 14 à 16 jours après l'éclosion (Snow & Perrins, 1998).

Il est important de noter que les oisillons du Monticole de roche sont altriciaux, ce qui signifie qu'ils naissent sans plumes et ont besoin donc une protection et une alimentation supplémentaires pour survivre (National géographique, 2002).

#### **1.4. Aperçu sur les régimes alimentaires des espèces du genre *Monticola***

Le genre *Monticola* est un groupe d'oiseaux appartenant à la famille des Muscicapidés. Il regroupe plusieurs espèces principalement insectivores. Les monticoles se nourrissent principalement d'insectes, comme les coléoptères, les sauterelles et les mouches, les chenilles (Özkan *et al.*, 2016). Certaines espèces peuvent également consommer des araignées et des petits invertébrés, ainsi que des fruits et des baies (Hoyo *et al.*, 2009), mais leur régime alimentaire peut varier selon les espèces et leur habitat.

##### **1.4.1. Le Monticole bleu**

Le Monticole bleu (*Monticola solitarius*) est un oiseau qui se nourrit d'une grande variété d'invertébrés signalés sur le sol ou après une brève poursuite aérienne (Rüter & Isenmann, 1997). Les insectes sont les proies dominantes de cette espèce, avec une préférence pour les orthoptères, les odonates, les lépidoptères, les diptères, les hyménoptères et les coléoptères,

mais il consomme également des arachnides, des myriapodes tels que les scolopendres, des mollusques et des annélides. En plus des invertébrés, le Monticole bleu se nourrit également de petits lézards tels que *Acanthodactylus* sp., *Psammodromus* sp. et *Tarentola* sp. Il a également été observé qu'il capture des serpents, notamment des colubridés (Himmer, 1967 ; Hellmich, 1984 ; Cramp, 1988 ; Blotzheim, 1988).

#### **1.4.2. Le Monticole à ventre roux**

Le Monticole à ventre roux (*Monticola rufiventris*) est une espèce d'oiseau qui se nourrit principalement d'insectes volants, en particulier les papillons et les libellules (UICN,2016). Outre les insectes, le Monticole à ventre roux peut également consommer des baies et des fruits lorsque ces aliments sont disponibles dans son habitat (oiseaux,2007). Des études ont montré que le régime alimentaire de cette espèce peut varier selon les régions et les saisons (oiseaux, 2007). Cependant, les insectes restent la source d'alimentation principale de cette espèce.

#### **1.4.3. Le Monticole de roche**

Le Monticole de roche (*Monticola saxatilis*) est une espèce d'oiseau qui se nourrit principalement d'insectes terrestres tels que les coléoptères et les sauterelles. Plusieurs études ont montré que ces insectes constituant la majorité de l'alimentation de cette espèce, ont été sélectionnés sur le sol ou après une brève poursuite aérienne (Linné, 1758). En plus des insectes, l'espèce peut également consommer des araignées et des petits reptiles tels que les lézards et les serpents (Linné,1758). Dans certains habitats rocaillieux, ces proies peuvent être abondantes et constituer une partie importante de l'alimentation de l'espèce.

### **1.5. Facteurs influençant la composition du régime alimentaire des muscicapidés**

La composition de régime alimentaire des Muscicapidés peut varier en fonction de plusieurs facteurs tel que :

#### **1.5.1. Facteurs environnementaux**

La composition du régime alimentaire des muscicapidés peut varier selon les conditions environnementales de leur habitat. Par exemple, les muscicapidés vivants dans des zones arides peuvent avoir des difficultés à trouver des insectes en quantité suffisante pour leur alimentation. Ainsi, ces oiseaux vont se tourner davantage vers les fruits et les baies pour compenser la faible disponibilité de leurs proies favorites, comme l'ont observé Ismail *et al.* (2015) dans leur étude en Afrique. De même, ces oiseaux doivent être capables de s'adapter aux menaces liées à leurs environnements, notamment la présence de prédateurs. Dans les zones où la prédation est élevée, ces oiseaux peuvent éviter les zones ouvertes et se nourrir de manière plus discrète pour réduire leur risque de se faire repérer par les prédateurs (Cresswell, 2008).

### 1.5.2. Facteurs biotiques

Les caractéristiques biologiques des muscicapidés peuvent également influencer leur régime alimentaire. Les oiseaux qui ont des besoins énergétiques plus élevés pour la migration ou la reproduction peuvent avoir besoin de se nourrir de manière plus intensive. Les muscicapidés en migration se nourrissent plus fréquemment de grosses proies, comme des papillons ou des libellules, qui sont plus énergétiquement louables que de plus petites proies (Bächler, *et al.*, 2010). De même, le bec des muscicapidés peut influencer leur régime alimentaire. Les oiseaux ayant un bec plus longtemps ont tendance à se nourrir davantage d'insectes volants, tandis que ceux ayant un bec plus court ont tendance à se nourrir de petits insectes trouvés sur les feuilles et les branches des arbres. Cette adaptation morphologique peut leur permettre de se spécialiser dans la capture de différents types de proies en fonction de leur environnement (Noberg & Rayner, 1987).

### 1.5.3. Interactions écologiques

Les interactions entre les différentes espèces animales peuvent également affecter la composition du régime alimentaire des muscicapidés. La compétition pour la nourriture avec d'autres oiseaux peut limiter la disponibilité de certains types d'aliments. Par exemple, les muscicapidés en Afrique ont tendance à éviter les zones où les fringillidés se nourrissent, car ces derniers consomment une grande quantité de graines qui sont également une source de nourriture pour les muscicapidés (Böhning-Gaese *et al.*, 1993). De même, les muscicapidés peuvent être en concurrence avec d'autres espèces animales pour les mêmes ressources alimentaires. Par exemple, les muscicapidés et les primates se nourrissant de fruits ont tendance à éviter les zones occupées par l'autre espèce afin de minimiser la concurrence pour la nourriture (Chapman & Chapman, 2000).

### 1.5.4. Impacts anthropiques

Les activités humaines telles que la déforestation, la chasse et l'agriculture peuvent également avoir un impact significatif sur la composition du régime alimentaire des muscicapidés. La destruction de l'habitat naturel des oiseaux peut entraîner une diminution de la disponibilité des aliments. Par exemple, la déforestation en Afrique a entraîné une diminution significative de la densité de population de muscicapidés en raison de la perte d'habitat (Newmark *et al.*, 1994). De même, l'utilisation de pesticides dans l'agriculture peut avoir un impact négatif sur les populations d'insectes, ce qui peut affecter la disponibilité des aliments pour les muscicapidés. L'utilisation des pesticides dans les zones agricoles a entraîné une réduction significative de la densité de population de muscicapidés en raison de la diminution de la disponibilité des insectes (Siriwardena *et al.*, 2006).

# Chapitre II

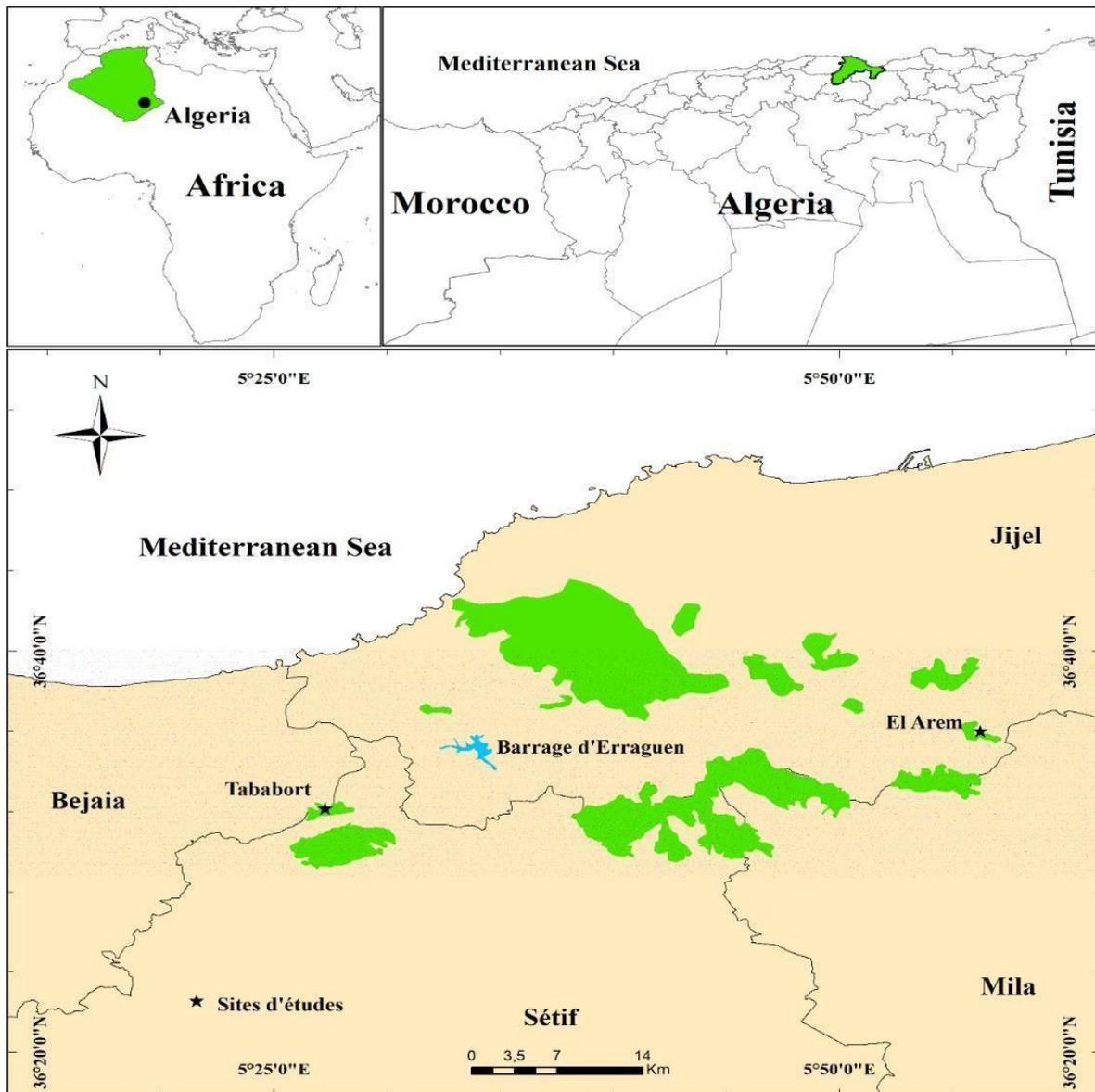
## 2.1. Situation géographique et orographie

Les Babors sont une succession de chaînes de montagnes situées dans le nord-est de l'Algérie (Fig .4). Cette région s'étend sur environ 250 km de longueur et 40 km de largeur, avec une altitude maximale de 2 004 mètres au sommet de Djebel Babor (Duplan, 1952). Les Babors sont limités à l'ouest par la vallée de la Soummam, au nord par le golfe de Béjaïa, à l'est par le massif ancien de la petite Kabylie d'El Aouana et au sud par les Hautes plaines sétifiennes. La région des Babors est constituée de nombreux djebels disposés en chaînes parallèles alignées du Nord-Est au Sud-Ouest (Gherzouli, 2007). Le premier chaînon comprend les djebels Bou Amrane, Béni Guendouz, l'Adrar N'Boudiab et le Cap Aokas. Le deuxième chaînon, constitué par les djebels Taliouïne et Imoulentaour, se divise en deux chaînons au-delà de l'oued Agrioun pour constituer un chaînon situé en bordure immédiate du littoral et un autre situé à 3 km plus au sud. Le chaînon littoral comprend l'Adrar Djemaa N'Sia et les djebels Boublata, Brek et le massif de Taza. L'autre est formé par l'Adrar Oumjot et les djebels El Kouf, Toudlène, Hadid et Tazeouzaout. Le troisième chaînon est formé par le djebel Takoucht, l'Adrar Amar Redou, le massif des Beni Meraï avec l'Adrar Ou-Mellal, les djebels Tababort, El Kelaa et Sidi Mansour. Le djebel Babors (Kouici *et al.*, 2018).

## 2.2. Situation géologique

### 2.2.1. Succession lithologique de la chaîne des Babors

La chaîne des Babors est composée de trois ensembles structuraux distincts, délimités par des discordances majeures. Selon l'étude géologique de Bouillin *et al.* (1983), à la base se trouvent des formations carbonatées du Jurassique, principalement du Lias, qui se déposent sur des argiles gypsifères attribuées au Trias. Le deuxième ensemble est constitué principalement de schistes du Crétacé inférieur, tandis que le troisième et dernier ensemble correspondent au Crétacé supérieur. Ce dernier ensemble est caractérisé par des marnes et des calcaires à la base, puis uniquement marneux en profondeur.



**Figure 4.** Carte de localisation géographique de la zone et sites d'étude.

### 2.2.2. Structures géologiques des massifs montagneux environnants

Les observations géologiques sur la chaîne des Babors ont permis de mettre en évidence la présence de plis et de failles qui ont affecté les différentes formations lithologiques. Ces structures témoignent de l'histoire tectonique complexe de la région et ont joué un rôle clé dans la formation et l'érosion des massifs montagneux environnants (Duplan, 1952).

- Le Takoucht est formé d'une lame de calcaire liasique sub-verticale de 10 km de long et d'une largeur moyenne de 600 à 800 m. (Vila & Obert, 1977).
- L'Adrar Ou Mellal est composé de calcaires dolomitiques et minéralisés du Lias inférieur, surmontés par les calcaires du Lias moyen qui forment les crêtes (Vila & Obert, 1977).

- Tababort est également constitué de calcaires liasiques (Vila & Obert, 1977).
- Le Babor, une extrusion de 7 km de long sur 4 km de large, émerge du crétacé supérieur. (Vila & Obert, 1977).
- La série liasique est formée de calcaires en gros banc à silex (environ 200 m), de calcaires finement lités et de marnes schisteuses noires inter stratifiées (150 m), ainsi que de calcaires lités à lits de silex noir (150 à 200 m) (Duplan, 1952).
- Le Néocomien, qui forme les crêtes, est composé de marno-calcaires et de schistes noirs à débits esquilleux (Duplan, 1952)
- Le Crétacé supérieur est transgressif sur tout le versant nord du Babor, peu détritique à la base, et se charge rapidement en bancs calcaires détritiques et conglomérats (Duplan, 1952).
- Les auteurs Vila & Obert (1977) ont également signalé la présence de formations carbonatées du Jurassique inférieur, notamment du Lias, reposant sur des argiles gypsifères attribuées au Trias, ainsi que des schistes appartenant au Crétacé inférieur dans la chaîne des Babors

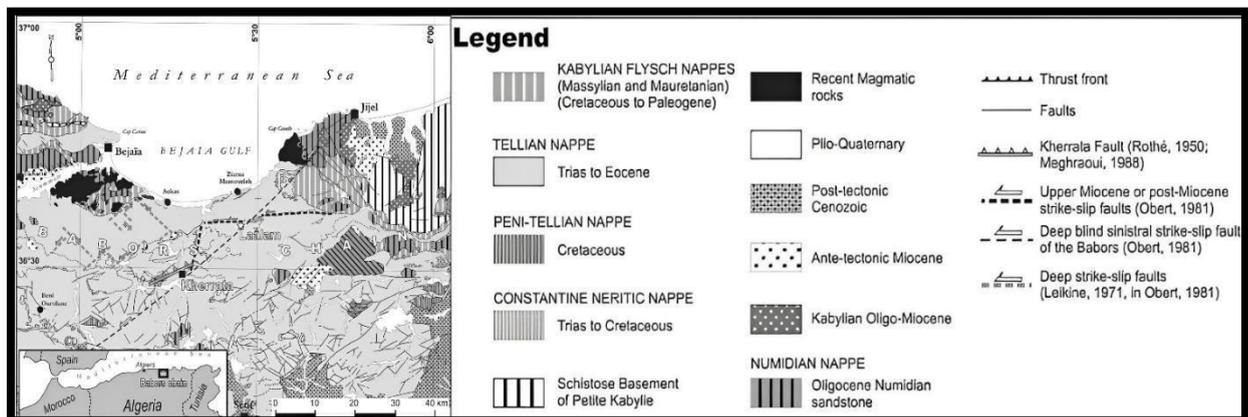


Figure 5. Carte géologique de la région des Babors (Vila, 1980).

### 2.3. Flore et la végétation

Les montagnes des Babors hébergent une biodiversité remarquable de flore et de végétation, faisant de cette région l'un des points chauds de la biodiversité en Afrique du Nord (Médail & Quézel, 1997). Ces chaînes de montagnes abritent une importante diversité d'espèces endémiques, dont certaines sont menacées (Bachir-Bouhaddou *et al.*, 2016). Cette richesse en biodiversité est due en grande partie à la topographie, au climat et à la géologie de la région (Médail & Quézel, 1997). Les monts de Babor sont donc d'une grande importance écologique et poursuivent une protection appropriée pour préserver leur biodiversité unique (Bachir-

Bouhaddou *et al.*, 2016). La région des Babors est représentée par des types de végétation suivants :

### 2.3.1. Les Forêts

Les différentes catégories de forêts, selon (Quézel, 1976), et Quézel et Bonin (1980), présentes dans la région méditerranéenne se retrouvent dans notre région : Les forêts de conifères, les forêts caducifoliées, les forêts sclérophylles à base de chênes à feuilles persistantes et les forêts hygrophiles se développant le long des cours d'eau.

#### 2.3.1.1. Les forêts de conifères

Les cédraies et les cédraies mixtes sont effectivement présentes en Algérie et dans la région méditerranéenne, comme l'ont souligné Quézel & Santa (1963). Ces forêts sont principalement composées de cèdres de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) et de Sapin de Numidie (*Abies numidica*), traduites comme des espèces nobles de la forêt algérienne (Benabid *et al.*, 2000). Le cèdre est présent dans plusieurs massifs algériens et marocains, bien que son aire de répartition soit disjointe (Meddour-Sahar, 2012). En Kabylie des Babors, il est présent au Djebel Babor, Tababort, Adrar Ou Mellal et Takoucht. Quant au Sapin de Numidie, il est limité aux montagnes de Babor et de Tababort en Algérie (Meddour-Sahar, 2012). Le cèdre peut se retrouver en mélange avec d'autres essences forestières, telles que le chêne zeen (*Quercus canariensis*), le chêne vert (*Quercus ilex*), le Sapin de Numidie et les érables (*Acer obtusatum*) (Benabid *et al.*, 2000). Le Sapin de Numidie, quant à lui, est souvent associé au cèdre, au chêne zeen et au peuplier tremble (*Populus tremula*) pour former des forêts mixtes, avec comme espèces secondaires les érables (Meddour-Sahar, 2012).

#### 2.3.1.2. Les forêts caducifoliées

Les forêts caducifoliées se trouvent sur les massifs littoraux et sub-littoraux sous des bioclimats humides à perhumides. Les djebels Adrar Ou-Mellal et Babor abritent les zénaies les plus méridionales de ce secteur phytogéographique. Le chêne zeen est la principale essence naturelle dominante dans les forêts de cette région. Le chêne afares (*Quercus afares*) se trouve principalement au niveau des massifs les plus proches du littoral, tels que le Djebel Tamesguida et le djebel Guerrouch, ainsi que dans le Parc national de Taza. La végétation est développée avec un sous-bois dense à base de myrte (*Myrtus communis*), de bruyère arborescente (*Erica arborea*), de Pistachier (*Pistacia lentiscus*) et de Phyllère (*Phillyrea angustifolia*) à basse altitude, et plutôt dominée par le cytise (*Cystus monspeliensis*), les ronces (*Rubus ulmifolius*) et l'Aubépine (*Crataegus monogyna*) en altitude. Les forêts de chêne zeen se localisent essentiellement sur

les flancs nord à partir de 1200 m d'altitude. Le chêne afares est présent dans une station unique qui semble se cantonner au niveau du massif du djebel Guerrouch (Gharzouli, 2007).

### 2.3.1.3. Les forêts sclérophylles

Les chênaies sclérophylles sont une formation végétale caractéristique du monde méditerranéen, composée principalement de chênes à feuilles persistantes. Selon Quézel (1976), elles représentent l'unité physionomique la plus représentative du climat et de la végétation méditerranéenne. Cependant, ces formations sont souvent dégradées et sont donc remplacées par des matorrals élevés à chêne vert. Ces chênaies se trouvent principalement sur les piémonts des massifs littoraux et sub-littoraux, à toutes les expositions, entre 900 et 1200 mètres d'altitude (Gharzouli, 2007). Cependant, dans le Parc national de Taza, elles sont souvent prolongées par des chênaies de liège (Gharzouli, 2007).

### 2.3.1.4. Les forêts hygrophiles

Les ripisylves sont des formations végétales qui poussent le long des cours d'eau. On peut trouver le long de l'Oued Dardar, de l'Oued Bered, de l'Oued Teboula et de l'Oued Taza dans la région du piémont nord du djebel Babor. Les arbres qui composent ces formations sont principalement le peuplier blanc (*Populus alba*), le peuplier noir (*Populus nigra*), le frêne (*Fraxinus angustifolia*), l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Saule (*Salix pedicellata*). En plus de ces arbres, les ripisylves abritent une variété d'espèces végétales telles que la *Scutellaria collumae*, la *Satureja graeca*, l'*Adiantum capillus-veneris*, l'*Urtica dioica*, l'*Ononis hispida* et la *Malope malochoides* (Benhouhou *et al.*, 2014).

### 2.3.2. Les matorrals

Les matorrals sont des formations végétales présentes dans le piémont nord du djebel Babor, favorisées par le surpâturage et les incendies dans le Parc national du Taza (Debeljak *et al.*, 2020). La composition floristique est principalement constituée d'espèces de sous-bois de la suberaie, telles que *Blackstonia perfoliata*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Vinca difformis*, *Teucrium atropurpureum* et *Acer campestre* (Gharzouli, 2007).

### 2.3.3. Les pelouses

Les pelouses mésophiles à géophytes et à hémicryptophytes sont présentes dans les massifs Babor, Tababort, Adrar Ou Mellal et Takoucht en Algérie, sur des sols calcaires, à des altitudes comprises entre 1380 et plus de 2400 m (Gharzouli, 2007). La végétation est composée de différentes espèces, notamment *Satureja granatensis*, *Erysimum grandiflorum*, *Alyssum serpyllifolium* (Gharzouli, 2007; Bari *et al.*, 2019). Les conditions climatiques caractérisées, caractérisées par un hiver froid et une sécheresse estivale, ont un impact important sur la

croissance des plantes, ce qui rend la phytomasse relativement faible et les pelouses moins denses en herbacées vivaces (Gharzouli, 2007 ; Bari *et al.*, 2019). Malgré cela, ces pelouses sont très appréciées par le bétail.

## 2.4. Situation bioclimatologie

### 2.4.1. Climat

La chaîne des Babors est une chaîne montagneuse caractérisée par des variations climatiques importantes en fonction de l'altitude et de la topographie. Selon plusieurs études, le climat de la chaîne des Babors peut être décrit comme étant de type méditerranéen avec des influences continentales et montagnardes (Belhamra *et al.*, 2013 ; Hammoudi *et al.*, 2017).

#### 2.4.1.1. Précipitations

Les précipitations sont une caractéristique principale du climat de la chaîne des Babors, avec des moyennes annuelles allant de 600 à 1200 mm selon l'altitude (Belhamra *et al.*, 2013 ; Guendouz *et al.*, 2019). La distribution des précipitations est assez variable selon les saisons, avec des précipitations plus importantes en hiver et au printemps et des sécheresses estivales prolongées (Hammoudi *et al.*, 2017).

**Tableau I.** Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations en (mm) au niveau des deux stations (1990-2022).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Jijel	149,0	107,0	91,5	104,8	44,2	23,2	3,8	20,2	84,2	95,9	249,3	126,2	1099,3
Bejaia	115,9	88,7	81,3	70,5	47	18	6,8	13,5	58,1	77,3	114,1	111,7	802,9

#### 2.4.1.2. Température

La température est un élément important du climat de la chaîne des Babors. Selon une étude menée par Belhamra *et al.* (2013), les températures moyennes annuelles varient de 6 à 18°C en fonction de l'altitude. Les températures les plus basses sont généralement perçues en hiver, tandis que les températures les plus élevées sont enregistrées en été.

En plus de la pluviométrie et des températures, d'autres facteurs climatiques comme l'humidité de l'air, la vitesse et la direction des vents et l'ensoleillement ont également été examinés dans la chaîne des Babors (Guendouz *et al.*, 2019 ; Hammoudi *et al.*, 2017). Le tableau II présente les valeurs mensuelles de la température de l'air enregistrées entre 1990 et 2022 dans deux stations urbaines : Jijel et Bejaia. Les moyennes maximales montrent que le mois le plus chaud est août dans les deux villes, atteignant 26,8°C à Jijel. Février est le mois le plus froid avec une

moyenne minimale de 12,4°C dans les deux stations. À noter que la température moyenne annuelle est légèrement plus élevée à Jijel (18,84°C) qu'à Bejaia (18,48°C).

**Tableau II.** Températures moyennes mensuelles et annuelles exprimées en degrés Celsius (°C) au niveau des deux région (1990-2022).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
Jijel	12,9	12,4	14,4	16,2	19,0	23,2	26,0	26,8	24,0	21,1	16,6	13,5	<b>18,84</b>
Bejaia	12,9	12,4	14,2	15,8	18,8	22,3	25,1	26,1	24,0	21,1	16,4	13,4	<b>18,48</b>

### 2.4.1.3. Brouillard

Le brouillard est un phénomène climatique très fréquent dans la région, notamment sur les reliefs où il est présent presque toute l'année, même en été. Sa présence est extrêmement importante pour la végétation des hauts massifs, car il apporte en été une quantité d'humidité appréciable capable de pallier au manque de pluie en mauvaise saison (Gharzouli, 2007).

### 2.4.1.4. Neige

Au-delà de 1600 mètres d'altitude, les précipitations prennent la forme de neige. Au sommet du djebel Tababort (1969 mètres), qui se trouve à 4 kilomètres au nord du Djebel Babors (2004 mètres), la neige tombe de manière régulière chaque année, de la fin novembre au début mai. La durée de l'enneigement est plus liée aux basses températures qu'au volume des précipitations (Gharzouli, 2007).

### 2.4.1.5. Vent

La vitesse du vent augmente avec l'altitude et les crêtes sont les endroits les plus exposés, avec une vitesse qui peut dépasser les 20 m/s. Seltzer (1946) a noté que les vents dominants en hiver sont des vents d'ouest puis nord, tandis qu'en été, la direction des vents est assez variable, mais avec une dominante du sud (Bounar, 2014).

En général, le climat de la chaîne des Babors est un élément important à considérer pour comprendre la distribution et la vie des êtres vivants dans cette région montagneuse d'Algérie.

## 2.4.2. Synthèse bioclimatique

Les deux indices les plus couramment utilisés en région méditerranéenne pour la synthèse bioclimatique sont la période sèche, mesurée à l'aide du diagramme ombrothermique de Bagnols et Gaussen, et le climagramme associé au quotient pluviométrique d'Emerger. Ce choix est basé sur les paramètres climatiques disponibles présentés par Gharzouli en 2007.

2.4.2.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls (1953) est utilisé pour représenter graphiquement les deux paramètres climatiques principaux, à savoir la précipitation et la température. Pour les deux stations sur la période de 1990 à 2022, la courbe montre clairement deux périodes distinctes : une période sèche de mai à août et une période humide de septembre à mai. Cette méthode de représentation est largement utilisée en bioclimatologie pour évaluer les conditions climatiques d'une région donnée.

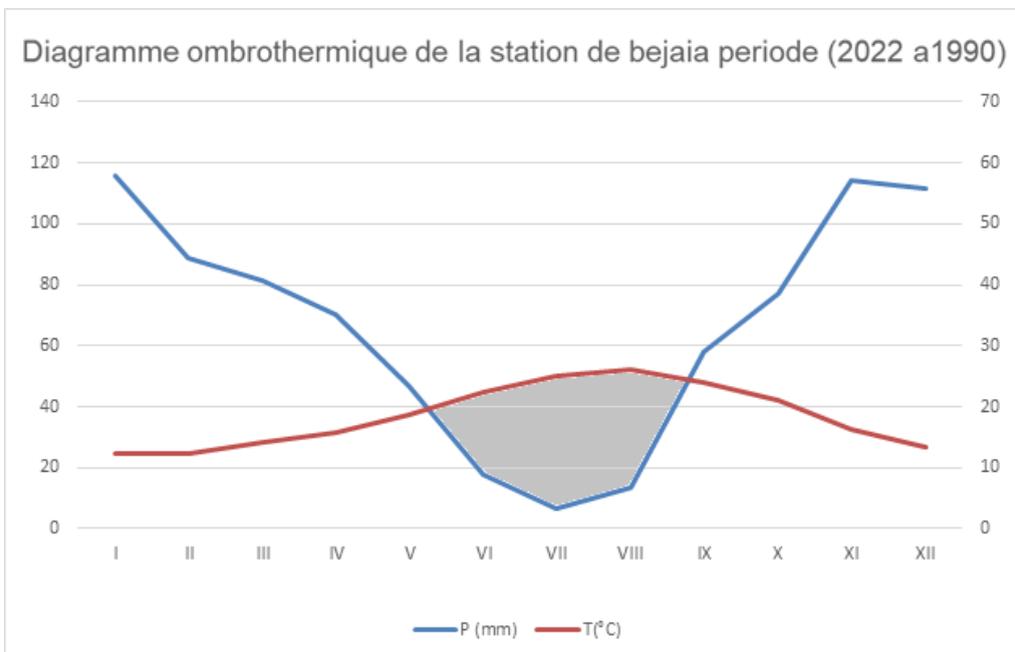
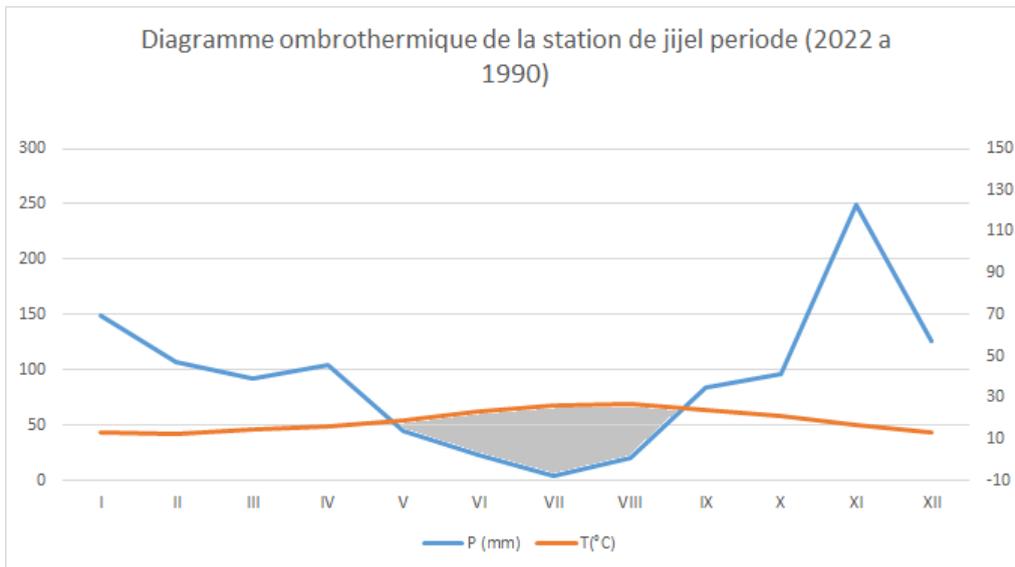


Figure 6. Représentative de deux diagrammes ombrothermique des deux station (Jijel, Bejaia) de la période (1990 à 2022).

### 2.4.2.2. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger

Emberger a proposé en 1955 le quotient pluviométrique (Q2) pour classer et caractériser les climats des régions méditerranéennes. Cet indice est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Q2 = 3,4 \frac{2P}{(M-m)}$$

Où

**P** : représente les précipitations annuelles moyennes en millimètres,

**m** : est la moyenne des températures minimales du mois le plus froid de l'année,

**M** : est la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud de l'année.

Cette formule permet de prendre en compte à la fois les précipitations et les températures pour évaluer le caractère méditerranéen du climat d'une région donnée.

Avec cela on trouve :

**Q2** de la station de Bejaïa est : 200

Et le

**Q2** de la station de Jijel est : 261,08

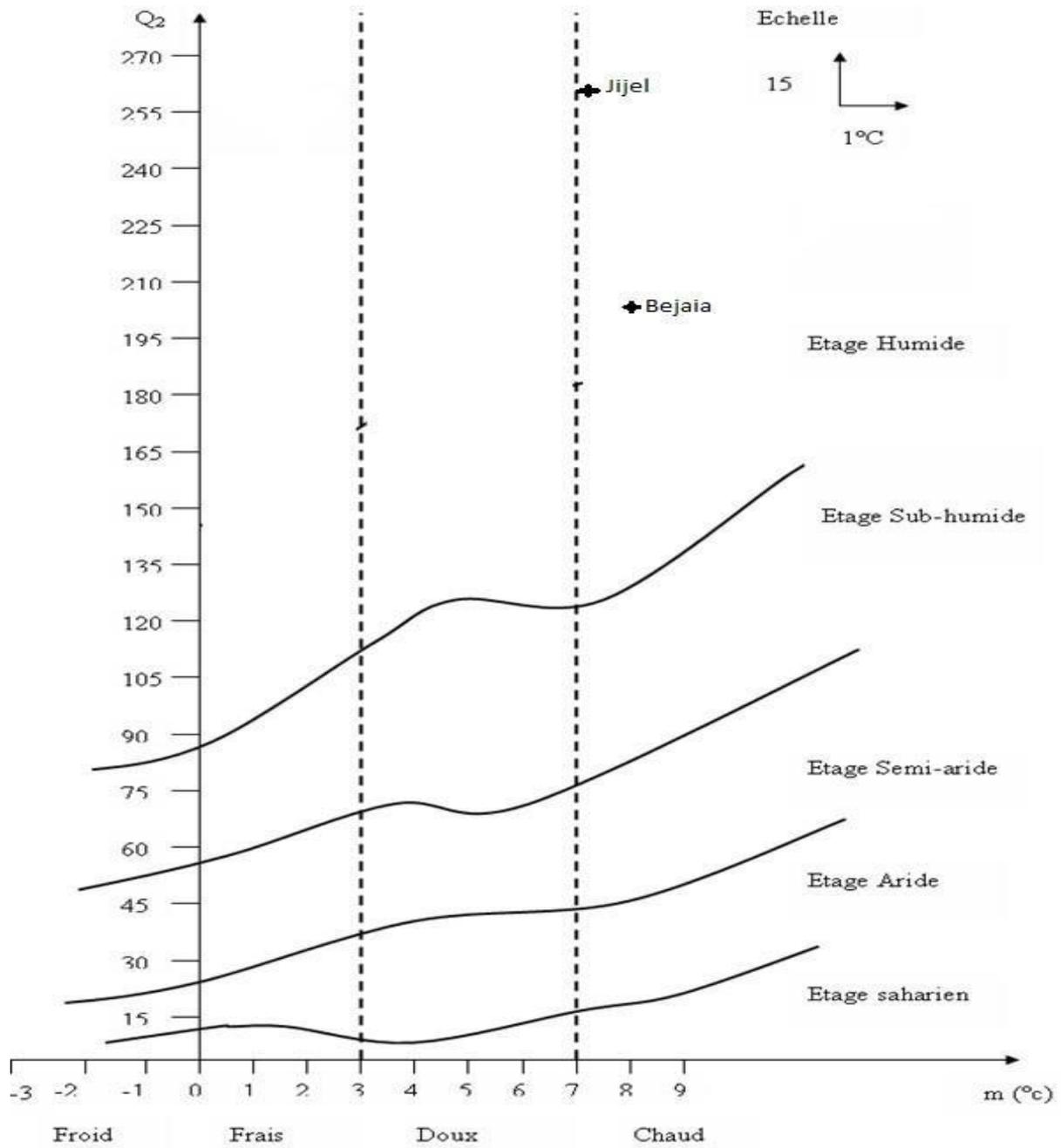


Figure 7. Diagramme climagramme (1990-2022) d'Émerger modifié par Stewart (1972) des stations de Bejaia et Jijel.

# Chapitre III

### 3.1. Méthode de récupération des échantillons fécaux

La collecte d'échantillons fécaux est une méthode courante et non invasive pour étudier l'alimentation et la physiologie des animaux sauvages en écologie comportementale. Cette méthode est souvent utilisée pour étudier les régimes alimentaires des animaux sauvages sans les perturber ou les capturer. Elle permet également de surveiller la santé des animaux et leur exposition à des contaminants environnementaux. Plusieurs études ont montré l'utilité de cette méthode pour étudier les régimes alimentaires d'espèces animales, notamment les oiseaux (Hargrove *et al.*, 2020).

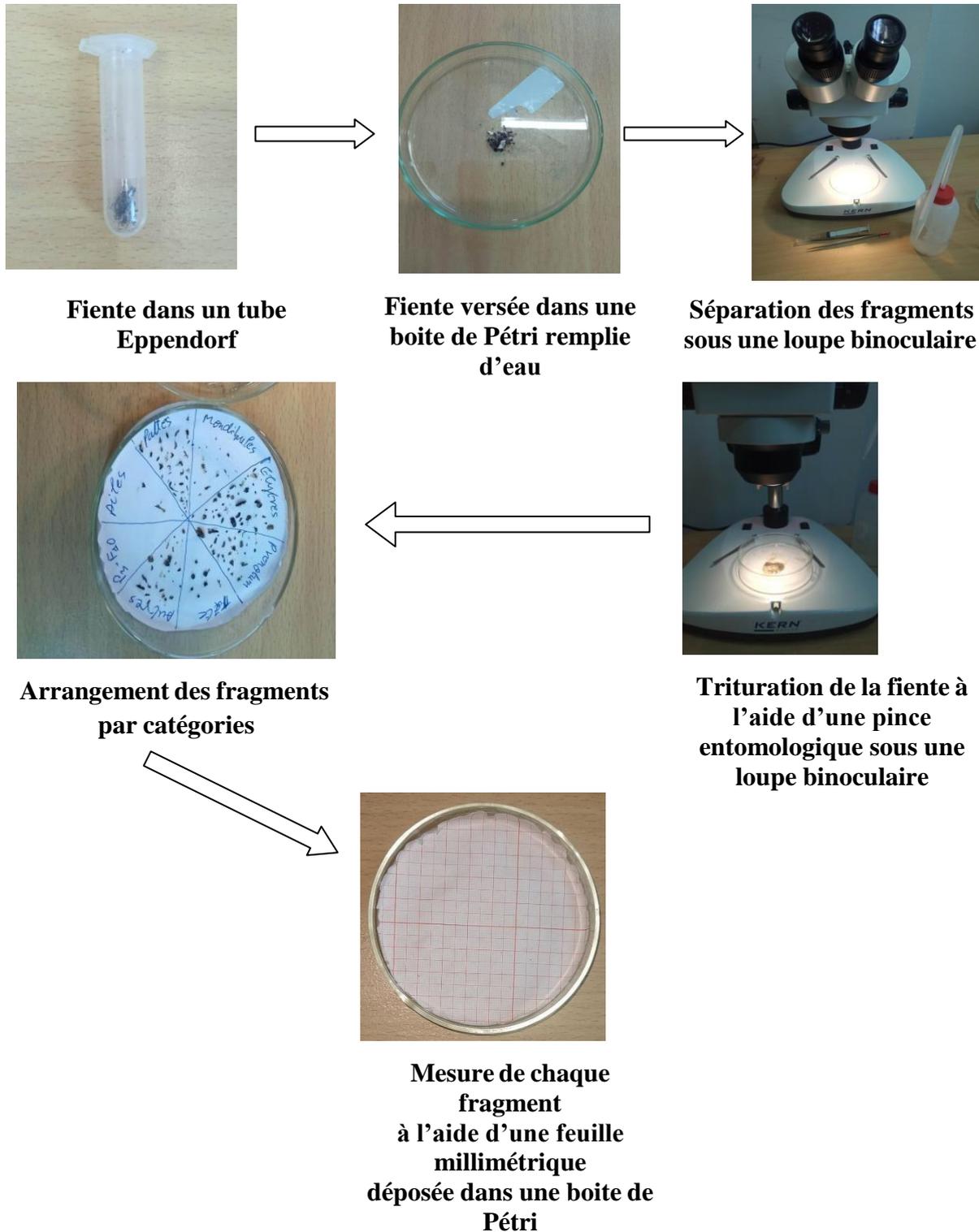
Pour collecter les échantillons fécaux des animaux sauvages, une méthode couramment utilisée en écologie comportementale est de récupérer les défécations sur les sites à proximité de leurs habitats. Dans le cadre de notre étude, notre promoteur, Monsieur Bougaham, a prélevé des échantillons fécaux de l'espèce étudiée pendant la période de reproduction en avril 2022 et mai 2023, dans les localités de Bouâza (Wilaya de Jijel) et de Tababort (Wilaya de Bejaia), en récupérant les échantillons sur les rochers (perchoirs) à proximité des nids. Au Djebel Bouâza, les fientes sont récoltées au niveau d'un seul perchoir situé à l'intérieur d'un canton de l'espèce. Par contre, à Tababort, nous avons pu délimiter deux territoires de l'espèce. Un territoire contenait deux perchoirs et l'autre un seul perchoir. Au total, nous avons quatre perchoirs suivis. Au total, 13 échantillons ont été collectés lors de cette première phase d'échantillonnage dans le Djebel Bouâza. Pour avoir un échantillon représentatif, 30 autres échantillons (10 fientes par perchoir) ont été collectés au niveau de Djebel Tababort. Chaque échantillon a été collecté individuellement et placé dans un tube Eppendorf étiqueté avec le nom du lieu et la date de collecte.

### 3.2. Méthode d'analyse au laboratoire des échantillons

Une fois les échantillons fécaux collectés sur le terrain, ils ont été transportés au laboratoire de recherche en Écologie et Environnement de l'Université de Bejaia pour être analysés. Cette étape de l'analyse consistait à séparer les fragments contenus dans les échantillons afin d'éviter de casser les pièces restées entières.

Pour cela, les échantillons ont été placés sous une loupe binoculaire (grossissement total : 7-10 x 40) dans une boîte de Pétri (Fig. 8). Quelques gouttes d'eau distillée ont été ajoutées à l'aide d'une pissette. En utilisant une pince fine, chaque fiente a été décortiquée et triée en fonction de ses fragments tels que les têtes, élytres, mandibules, pattes, pronotums, ailes, etc. Ces fragments ont ensuite été arrangés par catégories dans une autre boîte de Pétri tapissée de papierbuvard, divisé en 8 compartiments. La première case contenait la date, le lieu et le numéro de

la fiente, tandis que les autres étaient suivies en fonction des différentes catégories de fragments triés (Fig. 8). Cette méthode permet de faciliter le dénombrement et l'identification de ces fragments.



**Figure 8.** Méthodes d'analyse des fientes du *Monticola* de roche.

### 3.3. Méthode d'identification et de reconnaissance des proies consommées

Pour identifier et dénombrer les proies taxonomiques, nous avons utilisé divers ouvrages de référence et clés de détermination, notamment ceux de Helgard (1984), de Severa (1984), de Leraut (2003) et Jones *et al.* (2000). Sous une loupe binoculaire, nous avons examiné les spécimens pour déterminer leur famille, leur genre, voire même leur espèce. Nous avons détecté la présence d'insectes grâce à la découverte de têtes, de pronotums, de fragments d'ailer, de pattes ou de mandibules.

#### 3.3.1. Les coléoptères

Ils sont souvent identifiés en examinant les fragments d'élytres (ailer antérieures durcies), les têtes et les pronotums (partie antérieure du thorax). Ces caractéristiques sont souvent utilisées pour différencier les différentes espèces de coléoptères (Tatner, 1983) (Fig. 9 et Annexe I).

#### 3.3.2. Les hyménoptères

##### - Les apidés

La reconnaissance des apidés se fait en observant la forme de leurs têtes, de mandibules, de pattes et de leurs ailer (Tatner, 1983) (Fig.9, Annexe II).

##### - Les formicidés

Elles sont connues sous le nom de fourmis, peuvent être distingués en observant leurs têtes et leurs mandibules, ce qui permet d'identifier les différentes espèces de fourmis (Annexe II).

#### 3.3.3. Les hémiptères

L'identification des hémiptères reconnu grâce aux fragments des hémélytres et têtes (Annexe III).

#### 3.3.4. Les lépidoptères

La reconnaissance des lépidoptères est basée sur la présence des mandibules des chenilles de papillons (Tatner, 1983) (Fig.9, Annexe IV).

#### 3.3.5. Les dermaptères

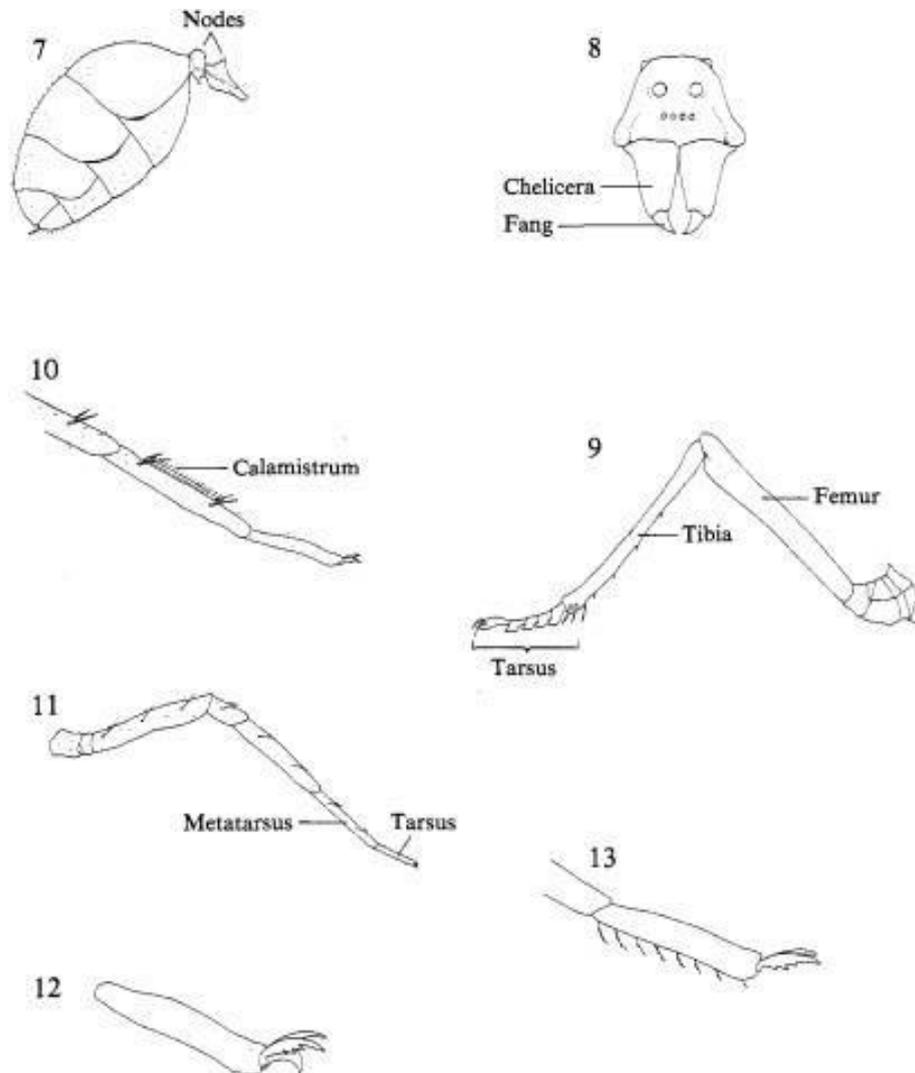
L'identification de cet ordre est mise en évidence sur la forme des mandibules et la reconnaissance de la partie abdominale et leurs couleurs et aussi la présence de cerques des mâles et femelles (Tatner, 1983) (Fig. 9, Annexe V).



Figure 9. Clés d'identification de quelques groupes d'arthropodes (Tatner, 1983).

### 3.3.6. Les araignées

L'identification des araignées est basée sur la reconnaissance de leurs pattes ponctuelles parfois poilues et leurs céphalothorax (Calver & Wooller, 1982) (Fig. 10, Annexe VI).



**Figure 10.** Clés d'identification des araignées (Calver & Wooller, 1982).

### 3.3.7. Les squamates

L'identification des squamates repose sur la présence des os dans les fientes (Annexe VII).

### 3.3.8. Les julidés

L'identification des julidae est basée sur la présence des fragments qui sont de forme anneaux et par la présence des segments abdominaux (Fig. 9 ; Annexe VIII).

### 3.3.9. Les chilopoda

L'identification des chilopoda est basée sur la reconnaissance de leurs têtes et segment (Annexe IX).

### 3.3.10. Les orthoptères

L'identification des orthoptères est basée sur la reconnaissance de leurs fragment abdominaux (Annexe X).

## 3.4. Méthodes de mensuration des proies

Une fois les fragments des taxons-proies identifiés et dénombrés, on procède à la mesure de chaque fragment à l'aide d'une languette de papier millimétré afin d'estimer la taille des taxons-proies consommées par le Monticole de roche. Pour estimer la taille de la proie complète à partir d'un fragment, on utilise une méthode d'extrapolation. En général, on considère que la tête correspond à 1/6 de la longueur totale du corps de l'insecte, le thorax à 1/3 et l'élytre à 1/2. Le nombre et l'intervalle des classes de tailles de proies apparaissent ensuite en utilisant la règle de Sturge (Sturges, 1926).

## 3.5. Méthodes de calcul des indices écologiques

Pour l'exploitation de nos résultats, nous avons utilisé un certain nombre d'indices écologiques et de méthodes statistiques (Legendre & Legendre, 2012 ; Krebs, 2014 ; Gotelli & Ellison, 2013 ; Zar, 2010). Ces outils nous permettent de mieux comprendre les données fournies et d'obtenir des informations pertinentes sur les aspects écologiques de l'étude. Certains indices écologiques utilisés peuvent inclure des mesures de diversité, d'abondance relative et de richesse spécifique.

L'utilisation de ces indices écologiques et méthodes statistiques nous permet d'obtenir une vision plus approfondie et présentée des résultats obtenus, facilitant ainsi l'interprétation et la discussion des conclusions de notre étude.

### 3.5.1. Richesse spécifique

#### 3.5.1.1. La richesse totale S ou spécifique

Selon Lejeune (1990), elle est désignée par la lettre S. elle est le nombre d'espèces inventoriées au moins une fois au sein de N excréments. Elle correspond ici à la totalité des proies qui composent les 43 fientes analysées (Ramade, 1984).

### 3.5.1.2. La richesse moyenne

Elle correspond au nombre moyen des proies trouvées dans un ensemble des 43 fientes analysées (Muller, 1985). Elle est également définie comme le nombre moyen d'espèces décomptées lors d'un relevé (Magurran, 1988). Selon Martin (1985), la richesse moyenne, notée  $S_m$ , est exprimée par la formule suivante :

$$S_m = S_i / N$$

Où

$S_i$  correspond à la somme des taxons-proies  $i$ .

$N$  : sont les nombres de taxons-proies observés dans chacune des fientes 1, 2, ...,  $N$ .

### 3.5.2. Notion de fréquence

La fréquence ( $F$ ) est un paramètre essentiel pour décrire la structure d'une communauté et elle est relative à l'ensemble de cette communauté. Chaque espèce est caractérisée par sa fréquence centésimale, qui correspond à son abondance relative, et par sa fréquence d'occurrence, qui représente sa constance (Dajoz, 1975). Ces deux mesures de fréquence sont importantes pour comprendre la répartition et la présence des espèces au sein du peuplement.

#### 3.5.2.1. Fréquence centésimale

Selon Dajoz (1975), la fréquence centésimale ( $F_c$ ) est définie comme le pourcentage d'individus d'un taxon-proie  $n_i$  par rapport au total d'individus  $N$ , incluant tous les taxons-proies. Elle est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$F_c (\%) = n_i / N \times 100$$

$n_i$  : 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.

#### 3.5.2.2. Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence ( $F_o$ ) est définie comme le rapport entre le nombre de fientes contenant le taxon-proie étudié ( $N_i$ ) et le nombre total de fientes analysées ( $P$ ), exprimé en pourcentage (Dajoz, 1982). Ainsi, la formule pour calculer la fréquence d'occurrence est la suivante :

$$F_o (\%) = (N_i / P) \times 100$$

Où

$N_i$  : représente le nombre de relevés contenant le taxon-proie  $i$ .

$P$  : est le nombre total de fientes.

### 3.5.3. Indice de Costello appliqué au régime alimentaire du Monticole de roche

Pour le Monticole de roche, les préférences alimentaires sont décrites à l'aide d'une représentation graphique basée sur la méthode de Costello (1990). Cette visualisation graphique utilise à la fois la fréquence d'occurrence et la fréquence centésimale (Fig. 15). Les taxons-proies les plus consommés par l'espèce sont situés dans la région supérieure droite du graphe, présentant des fréquences d'occurrence et centésimale élevées. En revanche, les taxons-proies qui ne font pas l'objet d'une sélection spécifique se trouvent dans la partie inférieure gauche du graphe, avec des fréquences d'occurrence et centésimale faibles. Cette représentation permet de visualiser les préférences alimentaires du Monticole de roche en fonction de la fréquence d'occurrence et de la fréquence centésimale des taxons-proies.

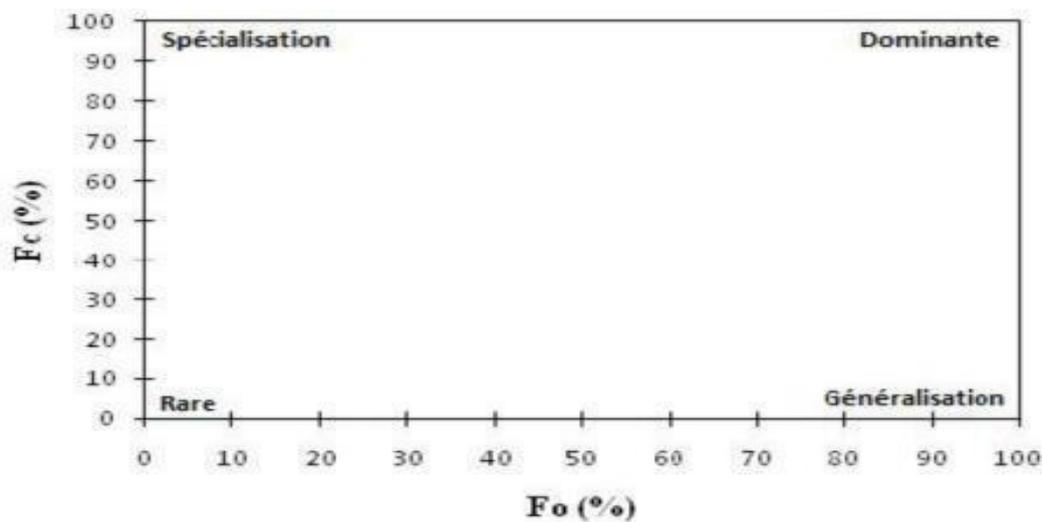


Figure 11. Diagramme théorique de Costello (1990) et leur interprétation.

### 3.5.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon Blondel *et al.* (1973), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est largement reconnu comme le meilleur moyen de mesurer la diversité. Selon Bornard *et al.* (1996), cet indice de diversité est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \cdot \log_2 P_i$$

$H'$  : 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

$N$  : C'est le nombre total des individus.  $\log_2 = \ln p_i / \ln 2$

### 3.5.5. Indices d'équitabilité

L'indice d'Equitabilité (E) de Piélou qui est le rapport de la diversité réelle à la diversité maximale selon Abahi et al. (2018) a été calculé par la Formule :

$$E = H' / H_{\max}.$$

$H_{\max}$  : la diversité maximale.

$$H_{\max} = \log_2 S$$

$$\log_2 S = \ln S / \ln 2$$

S : la richesse spécifique.

# Chapitre IV

4.1. Composition du régime alimentaire

4.1.1. Spectre alimentaire du Monticole de roche

L'analyse des 43 fientes du Monticole de roche nous a permis de dénombrer un ensemble de 50 taxons-proies différents (Tab. III). Ils sont regroupés dans cinq classe ; les insectes avec 44 Taxons-proies, les arachnides avec deux taxons-proies, les reptiles avec un taxon-proie, les chilopodes et les diplopodes avec un taxon-proie.

**Tableau III.** Liste des taxons-proies consommés par le Monticole de roche dans la région de la Kabylie des babors.

Classe	Ordre	Famille	Taxons-proies	Nombre individus	Nombre occurrence
Insecta	Coleoptera	Buprestidae	Buprestidae sp.	16	12
		Cerambycidae	Cerambycidae sp. 1	1	1
			Cerambycidae sp. 2	2	2
			Cerambycidae sp. 3	5	5
			Cerambycidae sp. 4	1	1
		Cetoniidae	<i>Oxythyria funesta</i>	8	5
		Chrysomelidae	Chrysomelidae sp.	1	1
		Curculionidae	Curculionidae sp. 1	1	1
			Curculionidae sp. 2	2	2
		Carabidae	<i>Elaphrus</i> sp.	1	1
			Carabidae sp.	1	1
		Scarabaeidae	Scarabaeidae sp. 1	6	6
			Scarabaeidae sp. 2	7	7
		Staphylinidae	<i>Osyphus olens</i>	8	6
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. 1	1	1
			Tenebrionidae sp. 2	2	2
			Tenebrionidae sp. 3	1	1
		Coccinellidae	Coccinellidae sp.	1	1
		Geotrupidae	<i>Geotrupes</i> sp.	1	1
			Geotrupidae sp.	1	1
	Silphidae	Silphidae sp.	1	1	
	Lucanidae	Lucanidae sp.	1	1	
	Famille indéterminée	Coleoptera sp. 1	1	1	
		Coleoptera sp. 2	1	1	
	Orthoptera	Famille indéterminée	Orthoptera sp.	3	3
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.	2	1
			<i>Camponotus cruentatus</i>	19	12
			<i>Camponotus micans</i>	4	2
			<i>Aphenogaster</i> sp.	2	1
			<i>Aphenogaster testaceopilosa</i>	21	3
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	199	3
<i>Messor barbara</i>			24	4	
<i>Pheidole pallidula</i>			4	1	
Apidae		Apinae sp.	7	7	
Famille indéterminée		Hymenoptera sp. 1	1	1	
	Hymenoptera sp. 2	1	1		
	Hymenoptera sp. 3	1	1		
Dermaptera	Careinophoridae	<i>Anisolabis maritima</i>	19	16	
Hemiptera	Acanthosomatidae	<i>Elasmucha</i> sp.	11	11	
Lepidoptera	Famille indéterminée	Lepidoptera sp. 1	4	4	

			Lepidoptera sp. 2	3	3
			Lepidoptera sp. 3	1	1
			Lepidoptera sp. 4	2	2
			Lepidoptera sp. 5	3	3
Arachnida	Araneae	Famille indéterminée	Araneae sp. 1	12	12
			Araneae sp. 2	4	4
Reptilia	Squamata	Famille indéterminée	Squamata sp.	5	5
Diplopoda	Julida	Julidae	Julidae sp.	10	10
Chilopoda	Chilopoda	Famille indéterminée	Chilopoda sp.	3	2
<b>5</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	<b>436</b>	<b>-</b>

Après l'analyse et comptage des individus trouvés dans les 43 fientes du Monticole de roche, un total de 436 individus de taxons-proies a été dénombré qui sont répartis en cinq classes, neuf ordres, 18 familles et 50 taxons-proies (Tab. III). D'après les résultats de cette analyse, la classe des insectes qui compte le plus nombre d'individus avec 402, par contre, la classe des arachnides est plus ou moins consommées qui est représentée par Araneae sp. 1 avec 12 individus et Araneae sp. 2 avec 4 individus. Ensuite, la classe des diplopodes elle est moins abondante et représentée par Julidae sp. avec 10 individus. En quatrième et cinquième position on trouve la classe des reptiles représentée par Squamata sp. avec cinq individus et les chilopodes avec trois individus.

#### 4.1.2. Abondances et occurrences des proies consommées

##### 4.1.2.1. Fréquence centésimales des proies consommées par classe

Les résultats des fréquences centésimales par classe des différents taxons-proies consommés par le Monticole de roche dans la région des Babors sont indiqués dans le tableau IV. On déduit que la classe des insectes est plus consommée (92,1%) par rapport aux autres classes. La dominance des insectes dans le menu de ce Monticole est liée très certainement au fait que les insectes sont les proies les plus disponibles dans son milieu.

**Tableau IV.** Fréquences centésimales des taxons-proies du Monticole de roche regroupées par classes.

Classe	Ni	Fc (%)
Insecta	402	92,1
Arachnida	16	3,7
Reptilia	5	1,2
Diplopoda	10	2,3
Chilopoda	3	0,7
<b>Total</b>	<b>436</b>	<b>100</b>

- Ni : Nombre total d'individus.

- Fc % : Fréquence centésimale.

#### 4.1.2.2. Fréquences centésimales des proies consommées par ordre

Les résultats des fréquences centésimales par ordre des taxons-proies consommés par le Monticole de roche dans la région de la Kabylie des Babors sont identifiés dans le tableau V. On constate que les deux ordres les plus fréquents sont celui des hyménoptères avec 285 individus (65,4%) et celui de coléoptères avec 71 individus (16,3%). Ils sont suivis par les dermaptera avec 19 individus (4,3%). Le reste des ordres sont faiblement représentés: 3,7% pour les arachnides, suivi par les lépidoptères avec 3%, les hémiptères (2,5%), les julidés (2,3%) et 1,1% pour les squamates. Les chilopodes et les orthoptères sont capturés avec des fréquences moins importantes soient 0,7 % chacun (Tab. V).

**Tableau V.** Fréquences centésimales des taxons-proies par ordre du Monticole de roche.

<b>Ordre</b>	<b>Ni</b>	<b>Fc (%)</b>
Coleoptera	71	16,3
Orthoptera	3	0,7
Hymenoptera	285	65,4
Dermaptera	19	4,3
Hemiptera	11	2,5
Lepidoptera	13	3
Araneae	16	3,7
Squamata	5	1,1
Julida	10	2,3
Chilopoda	3	0,7
<b>10</b>	<b>436</b>	<b>100</b>

#### 4.1.2.3. Fréquences centésimales des proies consommées par famille

Les résultats des fréquences centésimales par famille des taxons-proies consommés par le Monticole de roche dans la région de la Kabylie des Babors sont identifiés dans le tableau VI. En termes de famille, l'analyse des 43 fientes du Monticole de roche montre l'existence de 18 familles et la famille des Formicidae domine la composition de ces fientes, avec une fréquence de 70,3%. Les careinophoridae apparaissent en deuxième place (54,9%), suivis par les Buprestidae avec une fréquence de 4,1% et les Scarabaeidae avec la valeur de 3,3%. Ensuite, viennent les Acanthosomatidae avec 2,8% et les julidés avec une valeur 2,6%. Le reste des familles telles que les Cerambycidae, Cetonidae, Staphylinidae, Apidae, Tenebrionidae, Curculionidae, Geotrupidae, Carabidae, Chrysomilidae, Coccinellidae, Silphidae et Lucanidae contribuent aussi à l'alimentation de cet oiseau dont avec des fréquences plus faibles (Tab. VI).

**Tableau VI.** Fréquences centésimales des taxons-proies consommés par le monticole de roche par famille.

Famille	Ni	Fc (%)
Buprestidae	16	4,1
Cerambycidae	9	2,3
Cetoniidae	8	2
Chrysomelidae	1	0,3
Curculionidae	3	0,8
Carabidae	2	0,5
Scarabaeidae	13	3,3
Staphylinidae	8	2
Tenebrionidae	4	1
Coccinellidae	1	0,3
Geotrupidae	2	0,5
Silphidae	1	0,3
Lucanidae	1	0,3
Formicidae	275	70,3
Apidae	7	1,8
Careinophoridae	19	4,9
Acanthosomatidae	11	2,8
Julidae	10	2,6
<b>Total</b>	<b>391</b>	<b>100</b>

#### 4.1.2.4. Fréquences d'occurrence des proies consommées par taxons proies

Les fréquences centésimales et d'occurrence des taxons-proies consommées par le Monticole de roche dans la région des Babor ont été regroupées dans le tableau VII. Le Monticole de roche présente un régime alimentaire plus ou moins généraliste. Sauf pour quelques taxons proies. Nous citons par exemple le taxon-proies *Tapinoma nigerrimum* qui a enregistré le plus d'items consommés par notre espèce avec une abondance de 45,6% et une Fréquence d'occurrence plus au moins faible qui est de l'ordre de 7%. Ensuite, *Anisolabis maritima* qui a enregistré plus de présences dans le nombre total de fientes analysées (Fo = 37,2%) par contre la fréquence centésimale avait enregistré une fréquence plus qui est de 4,4%. Elles sont suivies par Araneae sp. 1, *Camponotus cruentatus* et Buprestidae sp. qui sont également des proies importantes. *Elasmucha* sp. a une fréquence d'occurrence égale à 25,6% et une fréquence centésimale de 2,5%. Puis, elles viennent les Julidae sp., les Apinaea sp. et les scarabaeidae sp. qui ont des fréquences d'occurrence et centésimales identiques, atteignant 16,3% et 1,6%, respectivement. Plusieurs autres proies ont des fréquences d'occurrence et centésimales similaires, telles que Squamata sp., scarabaeidae sp. 1, *Oxythyria funesta*, Cerambycidae sp. 3.

**Tableau VII.** Fréquences centésimales (Fc%) et d'occurrences (Fo%) des taxons-proies du Monticole de roche.

Famille	Taxons-proies	Fc (%)	Fo (%)	Classe d'occurrence
Buprestidae	Buprestidae sp.	3,7	27,9	A
Cerambycidae	Cerambycidae sp. 1	0,2	2,3	R
	Cerambycidae sp. 2	0,5	4,7	R
	Cerambycidae sp. 3	1,1	11,6	R
	Cerambycidae sp. 4	0,2	2,3	R
Cetoniidae	<i>Oxythyria funesta</i>	1,8	11,6	R
Chrysomelidae	Chrysomelidae sp.	0,2	2,3	R
Curculionidae	Curculionidae sp. 1	0,2	2,3	R
	Curculionidae sp. 2	0,5	4,7	R
Carabidae	<i>Elaphrus</i> sp.	0,2	2,3	R
	Carabidae sp.	0,2	2,3	R
Scarabaeidae	Scarabaeidae sp. 1	1,1	11,6	R
	Scarabaeidae sp. 2	1,6	16,3	A
Staphylinidae	<i>Osypus olens</i>	1,8	14	R
Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. 1	0,2	2,3	R
	Tenebrionidae sp. 2	0,5	4,7	R
	Tenebrionidae sp. 3	0,2	2,3	R
Coccinellidae	Coccinellidae sp.	0,2	2,3	R
Geotrupidae	<i>Geotrupes</i> sp.	0,2	2,3	R
	Geotrupidae sp.	0,2	2,3	R
Silphidae	Silphidae sp.	0,2	2,3	R
Lucanidae	Lucanidae sp.	0,2	2,3	R
Famille indéterminée	Coleoptera sp. 1	0,2	2,3	R
	Coleoptera sp. 2	0,2	2,3	R
Famille indéterminée	Orthoptera sp.	0,7	7	R
Formicidae	<i>Camponotus</i> sp.	0,5	2,3	R
	<i>Camponotus cruentatus</i>	4,4	27,9	A
	<i>Camponotus micans</i>	0,9	4,7	R
	<i>Aphenogaster</i> sp.	0,5	2,3	R
	<i>Aphenogaster testaceopilosa</i>	4,8	7	R
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	45,6	7	R
	<i>Messor barbara</i>	5,5	9,3	R
	<i>Pheidole pallidula</i>	0,9	2,3	R
Apidae	Apinae sp.	1,6	16,3	A
Famille indéterminée	Hymenoptera sp. 1	0,2	2,3	R
	Hymenoptera sp. 2	0,2	2,3	R
	Hymenoptera sp. 3	0,2	2,3	R
Careinophoridae	<i>Anisolabis maritima</i>	4,4	37,2	Re
Acanthosomatidae	<i>Elasmucha</i> sp.	2,5	25,6	A
Famille indéterminée	Lepidoptera sp. 1	0,9	9,3	R
	Lepidoptera sp. 2	0,7	7	R
	Lepidoptera sp. 3	0,2	2,3	R
	Lepidoptera sp. 4	0,5	4,7	R
	Lepidoptera sp. 5	0,7	7	R
Famille indéterminée	Araneae sp. 1	2,8	27,9	A
	Araneae sp. 2	0,9	9,3	R
Famille indéterminée	Squamata sp.	1,1	11,6	R
Julidae	Julidae sp.	2,3	23,3	A
Famille indéterminée	Chilopoda sp.	0,7	4,7	R
<b>18</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	-	

Le régime alimentaire du Monticole de roche se compose de quatre classes d'occurrences, comme indiqué dans le tableau VIII. Les taxons-proies rares dominent avec un total de 428 occurrences, ce qui représente 98,17% de l'alimentation du Monticole de roche. Parmi ces taxons-proies rares, on trouve notamment Scarabaeidae sp., Coleoptera sp. 1, *Camponotus cruentatus*, Cerambycidae sp. 2, Curculionidae sp. 1, etc.

La classe accessoires est représentée par sept taxons proies, avec un pourcentage de 1,60%. Les espèces régulières représentent un seul taxons-proies, ce qui équivaut à 0,23% de l'alimentation du Monticole de roche. Cette espèce régulière est *Anisolabus maritima*, et on a enregistré une absence de proies dans la classe d'occurrences constantes.

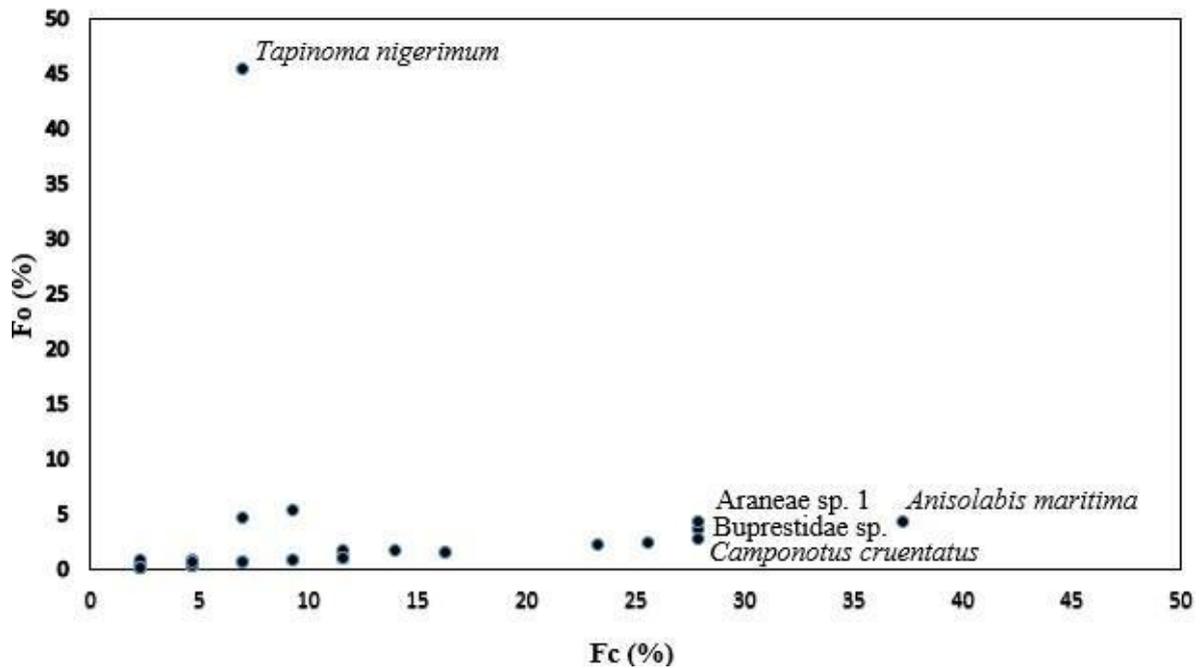
- $1\% \leq F_o < 15\%$  : Rares (R).
- $15\% \leq F_o < 30\%$  : Accessoires (A).
- $30\% \leq F_o < 45\%$  : Régulières (Re).
- $45\% \leq F_o$  : Constantes (C).

**Tableau VIII.** Classements des taxons-proies du Monticole de roche par classes d'occurrences.

Classes d'occurrences	Rares	Accessoires	Régulières	Constantes
Nombre de taxons-proies	42	7	1	0
Pourcentages (%)	98,17	1,60	0,23	0

#### 4.1.3. Proies potentielles du Monticole de roche

Selon le graphique de Costello présentant les taxons des proies potentielles du Monticole de roche, deux espèces de Formicidae ont été prouvées, à savoir *Tapinoma negerimum* ( $F_c = 45,6\%$ ,  $F_o = 7\%$ ) et *Camponotus cruentatus* ( $F_c = 4,4\%$ ,  $F_o = 27,9\%$ ). Une consommation significative de Dermoptera a été constatée, principalement *Anisolabus maritima*, avec des fréquences centésimales et d'occurrence de 4,4% et 37,2%, respectivement. On observe également la présence dans ce graphe d'une araignée et d'un coléoptère (Fig. 12).



**Figure 12.** Représentation graphique de Costello des taxons proies potentiels du Monticole de roche.

## 4.2. Tailles estimées des proies consommées

### 4.2.1. Classement des taxons-proies consommés en fonction de leur taille

L'estimation des tailles des taxon-proies du Monticole de roche est réalisée après la détermination des différents fragments retrouvés dans chaque fiente analysée. Les différentes tailles existantes sont mentionnées dans le tableau IX. La taille des taxons-proies de six mm est la plus représentée dans les 43 fientes analysées. Elle compte 223 individus (65,4%) qui sont dominés en nombre par *Messor barbara* (24 individus) et *Tapinoma nigerrimum* avec 199 individus. La taille des taxons-proies de 10,5mm qui comporte 22 individus est représentée par Geotrupidae sp. avec un individu et *Aphenogaster testaceo pilosa* avec 21 individus (6,5%). Entroisième position nous avons noté les taxons-proies de 13mm (19 individus) qui sont représentée par *Camponotus cruentatus*. Ils sont suivis par ceux de taille de 23mm, avec 19 individus, qui *Anisolabis maritima*. Puis, elles viennent celles de 9mm représentées par *Elasmucha* sp. avec 11 individus, *Aphenogaster* sp. et *Camponutus* sp. avec deux individus pour chacun. Ensuite, nous avons mentionné les proies avec 12mm qui ont un total de 13 individus (3,8%) qui sont Scarabaeidae sp. (1 individu) Scarabaeidae sp. 1 (5 individus) et Scarabaeidae sp. 2 (sept individus). Les autres tailles de taxons-proies sont moins consommées par l'espèce par rapport aux précédentes tailles identifiées, mais ils contribuent à la composition du régime alimentaire de cet oiseau (Tab. IX). D'après l'analyse du tableau ci-dessous, on déduit que le régime alimentaire du Monticole de roche est caractérisé par une variété de taille avec une préférence pour les taxons-proies de taille 6 mm, qui sont *Messor babrbara* et *Tapinoma nigerrimum*.

**Tableau IX.** Taille et effectif des taxons-proies rencontrés dans les fientes du Monticole de roche récoltées au niveau de la Kabylie des Babors.

<b>E.T.P. (mm)</b>	<b>Ni</b>	<b>F (%)</b>
2,5	1	0,3
3	4	0,9
4,75	1	0,3
6	223	65,4
7,5	4	1,2
9	15	4,4
10	8	2,3
10,5	22	6,5
12	13	3,8
12,5	1	0,3
13	19	5,6
13,5	2	0,6
16,5	1	0,3
23	19	5,6
30	8	2,3
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>100</b>

**E.T.P.** : Estimation de la taille des proies.

#### 4.2.2. Taille et effectif des taxons-proies du Monticole de roche par classe

Après l'application de la règle de Sturge, trois classes ont été révélées, sachant que la première classe de taille: [2,5-11,8[est la plus importante en nombre d'individus (Tab. X). Elle représente 81,2%. Notons que *Tapinoman nigerrimum*, *Messor barbara*, *Geotrupidae* sp., *Aphenogaster testaceo-pilosa*, *Aphenogaster* sp., *Camponotus micans*, *Camponotus* sp., *Pheidole pallidula*, *Elasmucha* sp., *Curculionidae* sp. 1, *Tenebrionidae* sp. 3, et *Oxythyria funesta* sont les plus représentés dans cette classe. La classe [11,8-21,1[ vient en deuxième position (10,6%), elle est représentée essentiellement par *Camponotus cruentatus*, *Carabidae* sp., *Scarabaeidae* sp., *Scarabaeidae* sp. 1 *Scarabaeidae* sp. 2, *Tenebrionidae* sp. 1 et *Tenebrionidae* sp. 2, respectivement. Suivis par la troisième classe [21,1-30,4] qui sont les moins consommées et représentées par 7,9 %, à l'exemple de *Anisolabis maritima* et *Ocypus olens* (Tab. X).

**Tableau X.** Taille et effectif des Taxons-proies du Monticole de roche par classe au niveau de la station d'étude.

Taille des proies (mm)	Ni	F (%)
[2,5-11,8 [	278	81,2
[11,8-21,1 [	36	10,6
[21,1-30,4]	27	7,9
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>100</b>

Ni: Nombre total d'individus ; F%: Fréquence.

### 4.3. Caractéristiques écologiques du régime alimentaire

Les résultats de la richesse spécifique totale, moyenne et l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont regroupés dans le tableau suivant. L'analyse de 43 échantillons de fientes a révélé la présence de 436 individus. Il a été observé que la richesse spécifique totale (S) est assez élevée (S = 50). Le nombre de taxons-proies par échantillon de fiente varie entre 2 et 7. Par conséquent, la richesse moyenne (s) par échantillon de fiente est de 4,12 ( $\pm$  1,38). Le régime alimentaire de cette espèce se caractérise par une diversité (H') attribuée à 2,51 bit.

**Tableau XI.** Diversité du régime alimentaire du Monticole de roche.

Paramètres	Valeurs
<b>Richesse totale (S)</b>	50
<b>Richesse moyenne (s)</b>	4,12 $\pm$ 1,38
<b>Indice de diversité (H')</b>	3,56
<b>Indice d'équitabilité</b>	2,09

# Chapitre V

Les 43 fientes analysées ont mis en évidence que le menu du Monticole de roche durant la période de reproduction est constitué de 50 taxons-proies différentes, ce nombre des taxons-proies est supérieur à celui trouvé dans le régime alimentaire du Monticole bleu dont ont pu identifier 35 taxons-proies dans les 40 fientes analysées (Belghache & Zemouri, 2018). Notre analyse montre que la composition du régime alimentaire du Monticole de roche est constituée de cinq classes d'arthropodes : insectes, araignées, les reptiles, les diplopodes et les chilopodes où les insectes prédominent (92,1%). Ce résultat n'est qu'une preuve que le Monticole de roche se spécialise sur les insectes pour son alimentation. En terme de classes de proies, nos résultats ne sont pas en accord avec les résultats trouvés dans le régime alimentaire du Monticole bleu sachant que les insectes sont toujours les proies les plus dominantes et les araignées, les reptiles et les gastropodes sont moins abondantes (Belghache & Zemouri, 2018). Par contre, le Monticole à ventre roux se nourrit principalement des insectes volants, en particulier les papillons et les libellules (UICN, 2016).

Les faibles proportions des diplopodes et des chilopodes dans le régime alimentaire du Monticole de roche pourrait être liées à l'écologie et le comportement de ces proies dans le milieu naturel. En effet, Racine et Iorio (2017) et Boukachabia (2016) ont mis en évidence que les chilopodes et les diplopodes sont des espèces discrètes dont plus actifs durant la nuit (nocturnes) ce qui pourrait expliquer leur proportion moins importante dans les fientes analysées. La présence des araignées dans les fientes analysées pourrait expliquer, d'une part, par le comportement de ces proies qui sont beaucoup plus terrestres dont cet oiseau chasse au sol. D'autre part, les araignées sont plus abondantes dans le sol et tout prêt des lisières des habitats (Shuld *et al.*, 2008). Nous constatons également que l'espèce consomme occasionnellement voire accidentellement les reptiles. Le même constat est noté pour le Monticole bleu où les reptiles sont aussi consommés (Belghache & Zemouri, 2018).

Les proies consommées appartiennent à cinq ordres distincts à savoir : les coléoptères, les lépidoptères, les hyménoptères, les hémiptères, les dermoptères, les orthoptères, les araignées, les julidés et les squamates. L'analyse du régime alimentaire menée par Belghache et Zemouri (2018) sur le Monticole bleu a révélé une concordance avec nos résultats, où ont observé le plus grand nombre d'espèces d'hyménoptères suivi par les coleoptères. Ainsi, notre analyse de la composition des fientes du Monticole de roche confirme ces conclusions : une similarité entre le régime alimentaire des deux espèces sympatriques partageant presque le même habitat, malgré que le Monticole de roche se trouve un peu plus haut au sommet de montagnes. Les autres groupes d'insectes sont également notés, mais avec des proportions plus faibles, à savoir les lépidoptères, les hémiptères, les dermoptères, les orthoptères, les araignées, les julidés et les

squamates. D'après nos résultats les hyménoptères sont les proies les plus consommées par l'espèce (65,4%) et le même résultat a été observé pour le régime alimentaire du Monticole bleu où les hyménoptères ont enregistré un pourcentage presque similaires (52,71%, Belghache & Zemouri, 2018).

En terme de familles, les buprestidés sont les proies les plus importantes dans le régime alimentaire de notre espèce, avec une fréquence d'occurrence de 27,9%. Cette préférence alimentaire pourrait s'expliquer par le choix de ces coléoptères qui habitent des milieux favorables exposés au soleil, offrant ainsi une meilleure protection. En effet, les buprestidés sélectionnent les habitats les plus ensoleillés et sont actifs pendant la journée, cessant leur activité au coucher du soleil (Balachawsky *et al.*, 1962). Concernant les formicidés, les oiseaux jouent un rôle de prédateur important vis-à-vis des formicidés (Belhbib & Mazioua, 2019). De plus, ces proies paraissent plus disponibles et abondantes dans différents écosystèmes terrestres. Ces insectes font partie des organismes dominants sur Terre, représentant 10 à 15% de la biomasse animale totale dans la plupart des écosystèmes. Les fourmis sont des espèces terrestres présentes jusqu'à une altitude de 3000 mètres (Della Santa, 1995). Dans notre étude, nous avons constaté que *Tapinoma nigerrimum* était la proie de fourmi la plus abondante, contrairement à l'étude menée sur le Monticole bleu qui n'a relevé aucune présence de cette proie (Belghache & Zemouri, 2018). En effet, la fourmi *Tapinoma nigerrimum* se caractérise par une vie en colonie et défend son territoire (Berville, 2013). Elle est présente dans toute l'Algérie, y compris dans l'Atlas saharien, et est très commune en Kabylie (Cagniant, 1970). Nous avons également constaté la présence des proies de la famille des cérambycidés. Selon Meunier (2004), ces espèces ne se trouvent pas en dessous de 1500 mètres, ce qui expliquerait probablement leur présence dans les fientes de l'espèce qui habitent les écosystèmes de hautes montagnes. Les cétonidés, quant à eux, sont des espèces d'insectes qui vivent à l'intérieur de cavités dans les arbres matures et anciennes (Luce, 1995) dont ici dans notre cas c'est le Cèdre de l'Atlas et le Sapin de Numidie qui dominent le paysage des sites d'étude.

Le graphe de Costello nous montre cinq taxons proies potentielles, à savoir un Dermaptera (*Anisolabis maritima*), un coléoptères (Buprestidae sp.) deux fourmis (*Tapinoma nigerrimum*, *Camponotus cruentatus*) et un Arachnida (Araneae sp. 1). Les proies les plus recherchées par cette espèce ont des tailles était comprises entre 2,5 et 30mm. L'importance de ces tailles de proies dans le régime alimentaire de l'espèce de Monticole de roche pourrait s'expliquer par le fait que les deux taxons- proies potentielles, à savoir *Anisolabis maritima* (23mm) et *Tapinoma nigerrimum* (6mm) ont été consommés beaucoup plus par le Monticole de roche. Par contre, dans l'étude de Belghache et Zemouri (2018), le régime alimentaire du Monticole bleu est

composé principalement de proies potentielles qui ont été plus disponibles ayant des tailles comprises entre 0,5mm et 50mm, dont Apidae sp. ( $F_o = 77,5\%$  ;  $F_c = 42,86\%$ ) et *Oxythyrea funesta* ( $F_o = 15,76\%$  ;  $F_c = 72,5\%$ ) figurent comme proies potentielles. Les taxons proies les plus répétés dans les fientes analysées ont des occurrences qui varient entre 10 et 16, dont *Anisolabis maritima* est la proie la plus recherchée par le Monticole de roche. Cette espèce est présente tout au long de l'année, mais également plus abondante du printemps au milieu de l'automne (Herter, 1963). *Anisolabis maritima* a enregistré plus de présences dans le nombre total de fientes analysées ( $F_o = 37,2\%$ ) malgré qu'elle est moins abondante (4,4%). Ce qui est expliqué par le fait que les *Anisolabis* sp. sont intégralement adaptés et résistent aux conditions environnementales extrêmes telles les changements de températures et humidité (Guppy, 1950). Par contre, *Tapinoma nigerrimum* est trouvée seulement dans trois fientes mais avec de grande quantité ce qui est lié probablement à plusieurs facteurs. Tout d'abord, les *Tapinoma* sp. ont une préférence pour les habitats exposés au soleil et les températures élevées, ce qui peut limiter leur présence dans les zones où les activités humaines sont plus intenses. De plus, leur tolérance réduite à l'humidité du sol peut limiter leur abondance dans les environnements plus humides. (Ortega, frwiki.net). Mais dès qu'ils sont présentes le Monticole de roche capture probablement plus de cette espèce de fourmi ce qui lui attribue le comportement d'opportuniste.

Enfin, le régime alimentaire du Monticole de roche est basée sur la consommation des proies les plus abondantes et disponibles aux alentours des nids tels que les fourmis, les dermaptères. Il a montré un comportement généraliste dans sa recherche alimentaire et, néanmoins, tend à développer une stratégie d'alimentation alternative en capturant certains coléoptères et araignées. Parfois spécialiste des proies les plus abondantes et disponibles telles que les fourmis, à savoir *Tapinoma nigerrimum*.

La richesse moyenne par fientes était de  $4,12 \pm 1,38$ . La richesse minimale était de deux taxons de proie et le maximum était de sept taxons-proies. Il serait intéressant d'analyse plus d'échantillons de fientes et d'augmenter l'échelle de suivi de l'écologie trophique de cette espèce. L'indice de diversité calculé a révélé une importante valeur (3,56) qui indique une diversité moyenne, cette valeur pourrait s'expliquer par l'abondance notable de certaines proies dans les échantillons analysés.

# **Conclusion**

## Conclusion

L'analyse de 43 échantillons de fientes prélevées sur le Monticole de roche dans la région des Babors a révélé la présence de cinq classes taxonomiques distinctes, englobant un total de 50 taxons-proies différents. La classe des insectes s'est avérée être la plus prédominante, chiffrée à 402 proies, représentant ainsi une fréquence de 92,1%. En revanche, les autres classes, à savoir les Arachnida, les Diplopoda, les Reptila et les Chilopoda étaient moins représentées. D'après notre analyse du régime alimentaire de ce passereau des écosystèmes montagnards, l'espèce est classée dans la catégorie des oiseaux insectivores en capturant en grandes quantité les proies les plus disponibles et prévisibles dans son environnement tels que les hyménoptères. Nous constatons également que l'espèce élargit le spectre alimentaire en recherchant également d'autres proies malgré leur présence dans les fientes est moins importante telles les coléoptères, les dermaptères et les araignées.

Les fourmis sont plus consommées par le Monticole de roche et peut s'expliquer par leur présence abondante et leur accessibilité facile dans l'environnement. Par contre, le dermaptère *Anisolabis maritima* est fréquemment consommé, par ce que cette proie est probablement plus disponible pour de longs périodes et considérée comme une ressource alimentaire plus prévisible et plus rentable de point de vue apport énergétique.

Le choix des tailles des proies paraît étroitement lié à l'abondance et à la disponibilité de quelques taxons dans les environnements immédiats de l'espèce. Si les tailles de six mm sont plus consommées c'est par ce que la proie *Tapinoma nigerrimum*, qui représente cette tranche de taille, est plus abondante en nombre (199 individus) dans les territoires du Monticole de roche.

Le Monticole de roche est un oiseau insectivore généraliste en consommant une gamme de proies, mais qui montre des comportements d'un oiseau opportuniste à l'égard de certaines proies dès qu'elles sont disponibles en abondance dans son habitat naturel telles que les fourmis. Afin de mieux comprendre le régime alimentaire de cette espèce, il serait intéressant d'étendre cette étude à une échelle plus vaste et sur une période plus longue, afin de déterminer les variations saisonnières. L'étude de la disponibilité des proies alimentaires pour le Monticole de roche revêt également une grande importance pour le développement et la conservation de cette espèce dans son environnement, contribuant ainsi à la diversité et à la santé de l'écosystème.

# Références

## Références

- Abahi, K. S., Gnohossou, P., Akodogbo, H. H., Orou Piami, Z., Adje, D., Tchaou, C., & Okoya, J. (2018). Structure et diversité des macroinvertébrés benthiques de la partie supérieure du fleuve Ouémé au Bénin. *Afrique Science: Revue internationale des sciences et technologie*, 14,259-270.
- Anderson, MJ (2001). Une nouvelle méthode d'analyse multivariée non paramétrique de la variance. *Écologie australe*, 26(1), 32-46.
- Bachir-Bouhaddou O., Ziane M., Kada R., & Hamel O. (2016). Évaluation de la biodiversité floristique des monts de Babor et de Tababort (Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 85, 95-107.
- Bächler, E., Hahn, S., Schaub, M., Arlettaz, R., Jenni, L., Fox, J. W., ... & Liechti, F. (2010). Year-round tracking of small trans-Saharan migrants using light-level geolocators. *PloS one*, 5(3), e9566.
- Balachowsky, A., Davatchi, A., & Descarpentries, A. (1962). Famille des Buprestidae. *Entomologie Appliquée à l'Agriculture*, 1, 564.
- Bari, MA., Fennane, M., Taleb, MS & Bounar, R. (2019). Syntaxonomie des prairies montagnardes des hautes terres orientales de l'Algérie. *Acta botanica gallica*, 166(2), 117-132.
- Barker, F. K., Barrowclough, G. F., & Groth, J. G. (2002). A phylogenetic hypothesis for passerine birds: taxonomic and biogeographic implications of an analysis of nuclear DNA sequence data. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 269(1488), 295-308.
- Belhabib M., Mazioua F & Hennin M.A. (2019). Etudes de la diversité myrmécologique du Parc National de gouraya (Bejaia)
- Belhamra, M., Belkheir, H., & Semmari, S. (2013). Étude des précipitations dans la région de Babor(Algérie) de 1965 à 2005. *Revue des Sciences de l'eau*, 26(4), 375-385.
- Belhamra, M., Meddi, M., & Achite, M. (2013). Modélisation du climat régional de l'Afrique du Nord à l'aide des modèles RegCM3 et MM5. *Climatologie théorique et appliquée*, 112(1-2), 67-83.
- Benabid, A. (2000). Flore et écosystèmes du Maroc: Evaluation et préservation de la biodiversité.

## Références

- Benhouhou, S., Mazari-Hiriart, M., Belabid, A., & Benchouk, N. (2014). Étude de la diversité floristique et structurale des répisylves du piémont nord du djebel Babor, Algérie. *Bois et Forêts des Tropiques*, 319(3), 25-35.
- Benslama, M., Arfaoui, F., & Derridj, A. (2019). Évaluation de la diversité floristique des chênaies sclérophylles en Algérie. *Revue Algérienne des Ressources Naturelles*, 3(1), 1-13.
- Berg, J. (1979). Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Marine biology*, 50, 263-273.
- Berville, L. (2013). *La fourmi d'Argentine (Linepithema humile) face à une fourmi dominante du genre Tapinoma en milieu insulaire: Écologie chimique, comportement et dynamique d'invasion* (Doctoral dissertation, Aix-Marseille).
- Bird Life international. (2016). *Monticola saxatilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.
- Bird Life International. (2021). *Monticola saxatilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021.
- Birkhead, T. R., Pellatt, J. E., & Hunter, F. M. (1990). Numbers and distribution of sperm in the uterovaginal sperm storage tubules of the zebra finch. *The Condor*, 92(2), 508-516.
- Breuning, 1965, endémique de la dorsale camerounaise (Coleoptera, Cerambycidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 109(3), 287-291.
- Blondel J, Ferry C, Frochot B. (1973). Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 41: 63-84.
- Böhning-Gaese, K., Taper, M. L., & Brown, J. H. (1993). Are declines in North American insectivorous songbirds due to causes on the breeding range?. *Conservation Biology*, 7(1), 76-86.
- Böhning-Gaese, K., Gaese, B. H., & Rabemanantsoa, S. B. (1993). Frugivorie et dispersion des graines par les vertébrés dans la forêt tropicale humide de l'est de Madagascar. *Biotroica*, 25(4), 425-435.

## Références

- Bougaham, A. F., & Moulai, R. (2014). Analyse écologique et aspects patrimoniaux des oiseaux nicheurs de la région des Babors occidentales (Bejaia, Algérie). *Alauda (Dijon)*,82(2), 125-134.
- Bouillin, J.-P., Durand-Delga, M., Hantzpergue, P., Lefranc, J.-P., Manivit, J., Matmati, R., ... & Zeyen, H. (1983). Le rifting jurassique et crétacé inférieur de la plate-forme africaine dans le bassin méditerranéen occidental. *Géologie de la France*, (3-4), 3-51.
- Boukachabia, A. (2016). Contribution à l'étude bioécologique, biogéographique et physiologique des Myriapodes dans l'Est Algérien. Impact d'un régulateur de croissance le RH-0345 sur le cycle reproducteur de Scolopendra morsitans (*Myriapoda, Chilopoda*). *Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba*.152p.
- Boumar, H. (2014). Modélisation numérique des écoulements turbulents dans la région de Babor (Algérie). Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger.
- Cagniant H., 1966. Note sur le peuplement en fourmis d'une montagne de la région d'Alger, l'Atlas de Blida.
- Chapman, C. A., & Chapman, L. J. (2000). Interactions entre les primates et les oiseaux frugivores :compétition pour les fruits mûrs dans une forêt tropicale. *International Journal of Primatology*, 21(6), 919-946.
- Clarke, K. R. (1993). Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian journal of ecology*, 18 (1), 117-143.
- Collar, N.J. et Bonan, A., (2015). Monticoles (Monticola). In, Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A. & de Juana, E. (eds).- *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelone.
- Conseil de l'Europe, C. (1979). *Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe*. Conseil de l'Europe.
- Costello, M. J. (1990). Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. *Journal of fish biology*, 36(2), 261-263.
- Cramp S. (1988). The Birds of the Western Palearctic, Vol. V. *Oxford University Press, Oxford-New-York*.

## Références

- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (2007). *Les Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient: Les Gobe-mouches à Collier et Les Parulines du Nouveau Monde*. Oxford University Press.
- Cresswell, W. (2008). Non-lethal effects of predation in birds. *Ibis*, 150(1), 3-17.
- Dajoz, R. (1975). Notes sur le genre *Monoedus* Horn (Coléoptères, Colydiidae) et description d'espèces nouvelles. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 44(4), 103-110.
- Debeljak, M., Bellanger, M. & Malinarich, P. (2020). Cartographie des communautés de végétation arbustive à l'aide de données haute résolution WorldView-2 et d'algorithmes d'apprentissage automatique dans le parc national de Taza, en Algérie. *Géocarto International*, 1-14.
- Della santa, E., (1995). *Fourmis de Provence*. Muséum d'histoire. 16 :5-38p.
- Demongin L., (2020), Guide d'identification des oiseaux « Les 305 espèces les plus bagueées en Europe de l'Ouest ». 2 ème édition.
- Duplan, L. (1952). Monographie régionale. La région de Bougie, 1 ère série, Algérie N 17. *XIXème congrès géologique international, plaquette in*, 8, 15.
- Finch, O. D., Blick, T., & Schuldt, A. (2008). Macroecological patterns of spider species richness across Europe. *Biodiversity and Conservation*, 17, 2849-2868.
- Gargallo, G., López Iborra, G. M., & Maluquer, P. (1996). Les oiseaux d'Espagne. *Éditions del Lynx*.
- Gharzouli, R. (2007). Étude de la dynamique des forêts de cèdres de l'Algérie septentrionale : cas des massifs de Babor, Adrar Ou-Mellal, Takoucht et Tababort (Thèse de doctorat, Université de Tlemcen).
- Gharzouli, R. (2007). Etude des effets du brouillard sur la végétation des hauts massifs en Algérie. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger.
- Gharzouli, R. (2007). Les communautés végétales des hautes montagnes dans le parc national de Taza, Algérie. *Revue d'écologie (Terre et Vie)*, 62(4), 349-360.
- Gharzouli, R. (2007). Les formations forestières du Parc National de Taza. Thèse de Doctorat, Université de Tizi-Ouzou, Algérie.
- Gharzouli, R. (2007). Régénération de la cédraie et de la sapinière de la région de Tababort (wilaya de Sétif). *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(2).

## Références

- Gharzouli, R. (2018). Flore et végétation de la kabylie des babor : étude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels takoucht, adrar ou- mellal, tababort et babor.
- Glutz von Blotzheim, U. (1988). Bauer Handbuch der Vögel Mitteleuropas KM: Bd. 11. *Aula, Wiesbaden*.
- Gotelli, NJ, et Ellison, AM (2013). Une introduction aux statistiques écologiques. Associés Sinauer.
- Griggio, M., & Hoi, H. (2011). An experiment on the function of the long-term pair bond period in the socially monogamous bearded reedling. *Animal behaviour*, 82(6), 1329-1335.
- Guendouz, M., Boutiba, M., & Rezzoug, SA. (2019). *Variabilité spatiale et temporelle des précipitations dans la région de Babor (Nord-Est de l'Algérie)*. *Revue des Energies Renouvelables*, 22(2), 235-246.
- Guppy, R. (1950). Biology of *Anisolabis maritima* (Gene), the seaside earwig, on Vancouver Island. *Journal of the Entomological Society of British Columbia*, 46, 14-18.
- Hammoudi, A., Mansouri, R., Meddi, M. et Kalla, S. (2017). Climatologie et dynamique des précipitations hivernales dans les Monts Babor (Nord de l'Algérie). *Climatologie théorique et appliquée*, 129(3-4), 1313-1331.
- Hammoudi, S., Morsli, B., & Bensakhria, A. (2017). Variabilité spatio-temporelle des précipitations dans la région de Babor (Nord-Est Algérien). *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*.
- Hargrove, JS, Collins, EE, Delomas, TA & Narum, SR. (2020). Évaluation alimentaire non invasive des oiseaux sauvages vivant en liberté à l'aide d'échantillons fécaux. *Méthodes en écologie et évolution*, 11(1), 93-103.
- Hellmich J. (1984). Beobachtungen an der Blaumerle (*Monticola solitarius*) während der Nestlingszeit. *Ornithologische Mitteilungen.*, 36 : 9-16.
- Herter, K. (1963). Weitere Beobachtungen über die Fortpflanzungsbiologie des Meeresstrand-Ohrwurmes *Anisolabis maritima* (Bon.). *Sitzungsberichte Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin,(NF)*, 2, 103-116.

## Références

- Himmer KH. (1967). Omithologische Erlebnisse in Elbursgebirge. *Gefiederte Welt*, 91 : 188-192.
- Hou, L., Martin, L. D., Zhou, Z., & Feduccia, A. (1996). Early adaptive radiation of birds: evidence from fossils from northeastern China. *Science*, 274(5290), 1164-1167.
- Hoyo, J. D., Elliott, A., & Sargatal, J. (2009). Handbook of the birds of the world: Volume 10. Cuckoo-shrikes to thrushes. *Lynx Edicions*.
- Isenmann, P., & Moali, A. (2000). The birds of Algeria-Les oiseaux d'Algérie. Soc. Etudes Ornithol., France, Muséum Nat. *Hist. Nat., Paris*.
- Ismail, I., Abdel-Fattah, M. M., & El-Sayed, A. A. (2015). Influence du type d'habitat sur le régime alimentaire de certains oiseaux passeriformes dans le désert occidental, Égypte. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 72(4), 87-95.
- Jenni, L., & Kéry, M. (2003). Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1523), 1467-1471.
- Johansson, U. S., Fjeldså, J., & Bowie, R. C. (2008). Phylogenetic relationships within Passerida (Aves: Passeriformes): a review and a new molecular phylogeny based on three nuclear intron markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 48(3), 858-876.
- JORA. (2012). Décret exécutif n° 12-235 du 3 Rajab 1433 correspondant au 24 mai 2012 relatif à la protection des espèces végétales et animales. *Journal Officiel de la République Algérienne*.
- Khelil, MN (2017). *Impact des pratiques de gestion forestière sur la biodiversité et la régénération de la forêt de cèdre de Tlemcen*. Mémoire de Master, Université Abou BekrBelkaïd Tlemcen.
- Kouici, A., Ouzegane, K., & Bensalem, R. (2018). Caractéristiques géomorphologiques des Babors (Algérie). *Revue Géographique de l'Est*, 58(1-2), 67-78.
- Krebs, CJ (2014). *Écologie : l'analyse expérimentale de la distribution et de l'abondance*. Benjamin Cummings.

## Références

- Legendre, P., & Legendre, L. (2012). *Numerical ecology*. Elsevier.
- LEJEUNE, A. (1990). Ecologie alimentaire de la loutre (*Hydrictismaculicollis*) au lac Muhazi, Rwanda.
- Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59(2-3), 165-176.
- Linné. (1758) Monticole de roche, *Monticola saxatilis*. *Classification (Ordre, Famille) : Passérimorphes, Turdidés*.
- Loi n°10-03 du 5 juillet 2010 relative à la protection de l'environnement et de la biodiversité. Journal Officiel de la République Algérienne. Loi n°10-03 du 5 juillet 2010 relative à la protection de l'environnement et de la biodiversité. *Journal Officiel de la République Algérienne*
- Luce, J. M. (1995). *Ecologie des Cétoines (Coleoptera: Cetoniidae) microcavernicoles de la Forêt de Fontainebleau: niches écologiques, relations interspécifiques et conditions de conservation des populations* (Doctoral dissertation, Paris, Muséum national d'histoire naturelle).
- Magurran E. (1988). *Ecological diversity and measurement*. CroomHelm., London, 179p.
- Medail, F., & Quezel, P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 112-127.
- Meddour-Sahar, O. (2012). État des lieux des ressources génétiques forestières en Algérie. *Bulletin de l'INRF*, 6, 10-16.
- Meddour-Sahar, O. (2012). État des lieux et perspectives de conservation des forêts de cèdre (*Cedrus atlantica* Manetti) en Algérie. *Revue d'écologie*, 67(4), 385-392.
- Meddour-Sahar, O., & Boulila, A. (2012). La forêt algérienne : état des lieux et perspectives de conservation. *Revue d'écologie*, 67(4), 371-384.
- Meunier, J.Y. (2004). Éléments d'écologie et de chorologie de *Phryneta bicoloripennis* Breuning, 1965, endémique de la dorsale camerounaise (Coleoptera, Cerambycidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 109(3), 287-291.
- Breuning, 1965, endémique de la dorsale camerounaise (Coleoptera, Cerambycidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 109(3), 287-291.
- Mills, MGL (1992). Une comparaison des méthodes utilisées pour étudier les habitudes

## Références

- alimentaires des grands carnivores africains. *Faune 2001 : populations*, 1112-1124.
- Ministère de l'Environnement et des Énergies renouvelables. (2008). *Liste des espèces protégées de la République Algérienne Démocratique et Populaire*.
- Moller, AP (1987). Variation de la taille de l'insigne chez les moineaux domestiques mâles *Passer domesticus* : preuve de la signalisation du statut. *Comportement animal*, 35 (6), 1637-1644.
- Mouritsen, H., & Hore, PJ (2012). La rétine magnétique : magnétoréception dépendante de la lumière et du trijumeau chez les oiseaux migrateurs. *Opinion actuelle en neurobiologie*, 22 (2), 343-352.
- Muller, Y. (1987). L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord. Sa place dans le contexte médio-européen. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 42(4), 162-163.
- National géographique, 2002. *Oiseaux d'Amérique du Nord : Guide d'identification*. 3ème Éditions Broquet, 480p
- Newmark, W. D., Leonard, N. L., Sariko, H. I., & Gamassa, D. G. (1994). Déforestation et fragmentation des forêts de montagne dans le parc national de Nyungwe, Rwanda. *Conservation Biology*, 8(4), 972-982.
- Newton, I. (2010). Écologie de la migration des oiseaux. *Presse académique*, 960 pages.
- Noberg, U. M., & Rayner, J. M. V. (1987). Adaptations à la chasse en vol chez les oiseaux. L'étude des Muscicapidés. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 316(1179), 547-560.
- Oiseaux.net, 2007. Monticole a ventre roux, <https://oiseaux.net/oiseaux/monticole.a.ventre.marron>
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'hara, R. B., ... & Oksanen, M. J. (2013). Package 'vegan'. *Community ecology package, version*, 2(9), 1-295.
- Ortega, E. Complexe taxonomique de *Tapinoma nigerrimum*. [https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as\\_sdt=0%2C5&q=\(Ortega%20E.%20Complexe%20taxonomique%20de%20Tapinoma%20nigerrimum.\)&btnG=&fbcid=IwAR15Q-WXudkLiCsXi0pmAVfWalTwzQ8ME2nUmEGyQaPZXDg4xssF-vr787k](https://scholar.google.com/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=(Ortega%20E.%20Complexe%20taxonomique%20de%20Tapinoma%20nigerrimum.)&btnG=&fbcid=IwAR15Q-WXudkLiCsXi0pmAVfWalTwzQ8ME2nUmEGyQaPZXDg4xssF-vr787k)

## Références

- Ozenda, P. (1991). Les relations biogéographiques des montagnes sahariennes avec la région méditerranéenne. *Revue de géographie alpine*, 79(1), 43-53.
- Özkan, B., Aǧaoǧlu, Y. S., Arslan, M., & Özkan, K. (2016). Oiseaux du parc national de Kure. *Journal of Applied Biological Sciences*, 10(1), 11-20.
- Quézel, P. (1991). Structures de végétation et flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation. *Actes éditions*, 19-32.
- Quezel, P., & Santa, S. (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (No. 581.965 Q8).
- Quézel, P. (1976). Éléments pour une classification de la végétation du bassin méditerranéen. *Bulletin de la Société Botanique de France. Actualités botaniques*, 123(1), 17-26.
- Quezel, P. (1976). Les forêts du pourtour méditerranéen. *Forêts et maquis méditerranéens: écologie, conservation et aménagement. Note technique MAB*, 2, 9-33.
- Quezel, P., & Bonin, G. (1980). The broadleaved forests of the mediterranean region; their constitution, ecology, present situation and prospects. *Revue Forestière Française*, 32(3), 253- 268.
- Racine, A., & Iorio, É. (2017). Contribution à la connaissance des chilopodes du Finistère et des Côtes-d'Armor (Myriapoda, Chilopoda). *Invertébrés armoricains*, 16, 3-28.
- Raikow, R.J., & Bledsoe, A.H. (2000). Phylogénie et évolution des passereaux : des méthodes indépendantes d'analyse phylogénétique ont produit une hypothèse bien étayée sur la phylogénie des passereaux, qui s'est avérée particulièrement utile dans les études écologiques et évolutives. *BioScience*, 50 (6), 487-499.
- Ruter, W., & Isenmann, P. (1997). Le monticole bleu *Monticola solitarius* prédateur de la couleuvre accolier *Natrix natrix*. *Alauda (Dijon)*, 65(3).
- Sangster, G., Alström, P., Forsmark, E., & Olsson, U. (2010). L'analyse phylogénétique multi-locus des chats et moucherolles de l'Ancien Monde révèle une paraphylie étendue au niveau de la famille, de la sous-famille et du genre (Aves : Muscicapidae). *Phylogénétique moléculaire et évolution*, 57 (1), 380-392.
- Seltzer P. 1946 - Le climat de l'Algérie. Trav. Inst. Météo. et Phys. Globe. Univ. d'Alger, 219

## Références

- p.,
- Shehzad, W. (2011). *Etude du régime alimentaire des carnivores par des techniques moléculaires* (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).
- Shirihai, H., & Svensson, L. (2018). *Manuel des oiseaux du Paléarctique occidental : passereaux - des alouettes aux parulines*. Presse universitaire de Princeton, tome 1, p. 650.
- Sibley, Charles Gald et Burt L. Monroe. *Répartition et taxonomie des oiseaux du monde* . Presse universitaire de Yale, 1990.
- Siriwardena, G. M., Baillie, S. R., Buckland, S. T., Fewster, R. M., Marchant, J. H., & Wilson, J. D. (2006). Changements à long terme dans l'abondance des oiseaux dans les zones agricoles britanniques en relation avec l'utilisation des terres et l'intensification agricole. *Journal of Applied Ecology*, 43(3), 565-577.
- Snow, D. W., Gillmor, R., & Perrins, C. M. (1998). *The birds of the Western Palearctic: Non-passerines*. Oxford University Press.
- Sturges HA. 1926. The choice of a class interval. *Journal of the American Statistical Association*. 21: 65–66. <https://doi.org/10.1080/01621459.1926.10502161>.
- UE. (1979). Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009. *concernant la conservation des oiseaux sauvages*.
- Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). (2016). *Monticolasaxatilis. La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées 2016*.
- Vila J.M. et 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.
- Wiltschko, W., & Wiltschko, R. (2012). Orientation magnétique et magnétoréception chez les oiseaux et autres animaux. *Journal of Comparative Physiology A*, 198 (4), 385-414.
- Zar, JH (2010). *Analyse biostatistique*. Person.

## Références

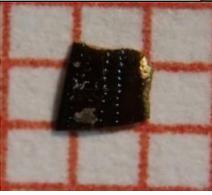
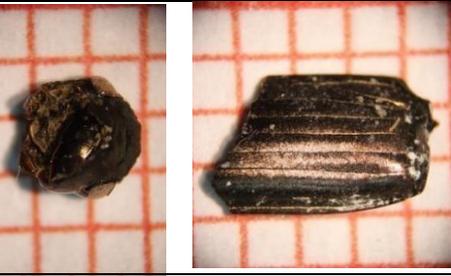
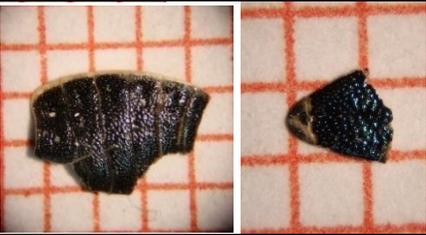
Zemouri, F., Belghache, R., & Bougaham, A. F. E. (2018). *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Monticole bleu (Monticola solitarius) dans la région des Babors (Bejaia, Algérie)*. Mémoire de fin de cycle, Université de Bejaia.

Linné. (1758) Monticole de roche, *Monticola saxatilis*. *Classification (Ordre, Famille) : Passériformes, Turdidés*.

Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 59(2-3), 165-176.

# **Annexes**

Annexe I. Photographies de quelques fragments des. Les coléoptères trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Apionidae  <b>Taxon :</b> Apionidae  <b>Type de fragment :</b> à gauche : élytre à droite patte</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Buprestidae  <b>Taxon :</b> Buprestidae sp 1  <b>Type de fragment :</b> à gauche tête, à droite deux mandibules</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Buprestidae  <b>Taxon :</b> Buprestidae sp 2  <b>Type de fragment :</b> Elytre</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Carabidae  <b>Taxon :</b> Carabidae sp  <b>Type de fragment :</b> Tête à gauche et à droite élytre.  <b>ETP :</b> 16,5mm</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Cerambycidae  <b>Taxon :</b> Cerambycidae sp 1  <b>Type de fragment :</b> Elytre.</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Cerambycidae  <b>Taxon :</b> Cerambycidae sp 2  <b>Type de fragment :</b> à gauche abdomen, à droite élytre.</p>	
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Chrysomilidae  <b>Taxon :</b> Chrysomilidae sp  <b>Type de fragment :</b> élytre</p>	

**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** Coccinellidae  
**Taxon :** Coccinellidae sp  
**Type de fragment :** élytre



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Taxon :** Coleoptera sp.  
**Type de fragment :** élytre à gauche à droite pronotum



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Taxon :** Coleoptera sp. 1  
**Type de fragment :** Mandibule



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** Curculionidae  
**Taxon :** Curculionidae sp. 1  
**Type de fragment :** Individu  
**ETP :** 4,75



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** Curculionidae  
**Taxon :** Curculionidae sp. 2  
**Type de fragment :** élytre



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** carabidae  
**Taxon :** *Elaphurus* sp  
**Type de fragment :** élytre



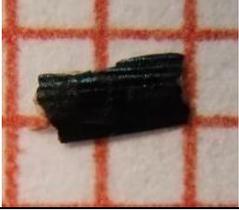
**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** Geotrupidae  
**Taxon :** Geotrupidae sp  
**Type de fragment :** Tête  
**ETP :** 10,5 mm



**Classe :** Insecta  
**Ordre :** Coleoptera  
**Famille :** Lucanidae  
**Taxon :** Lucanidae sp  
**Type de fragment :** Mandibule à gauche et élytre à droite.

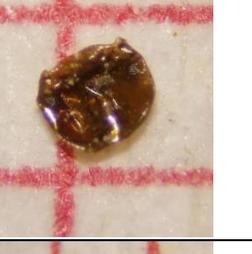


<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Staphylinidae  <b>Taxon :</b> <i>Ocypus olens</i>  <b>Type de fragment :</b> Pronotum  <b>ETP :</b> 30 mm</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Cetenodae  <b>Taxon :</b> <i>Oxythyria funesta</i>  <b>Type de fragment :</b> Tête  <b>ETP :</b> 10 mm</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Scarabaeidae  <b>Taxon :</b> Scarabaeidae sp  <b>Type de fragment :</b> élytre  <b>ETP :</b> 12 mm</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Scarapidae  <b>Taxon :</b> Scarabidae sp 1  <b>Type de fragment :</b> Mandibule  <b>ETP :</b> 12mm</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Scarabaeidae  <b>Taxon :</b> Scarabaeidae sp2  <b>Type de fragment :</b> Tête à gauche et pronotum à droite  <b>ETP :</b> 12 mm</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Silphidae  <b>Taxon :</b> Silphidae sp  <b>Type de fragment :</b> Élytre</p>		
<p><b>Classe :</b> Insecta  <b>Ordre :</b> Coleoptera  <b>Famille :</b> Tenebrionidae  <b>Taxon :</b> Tenebrionidae sp 1  <b>Type de fragment :</b> Elytre  <b>ETP :</b> 12,5mm</p>		

<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Coleoptera  <b>Famille</b> : Tenebrionidae  <b>Taxon</b> : Tenebrionidae sp 2  <b>Type de fragment</b> : tête  <b>ETP</b> : 13,5mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Coleoptera  <b>Famille</b> : Tenebrionidae  <b>Taxon</b> : Tenebrionidae sp 3  <b>Type de fragment</b> : élytre  <b>ETP</b> : 2,5mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Coleoptera  <b>Famille</b> : Tenebrionidae  <b>Taxon</b> : Tenebrionidae sp 4  <b>Type de fragment</b> : élytre</p>	

**Annexe II** : Photographies de quelques fragments des hyménoptères trouvés dans les  
fientes du Monticole de roche.

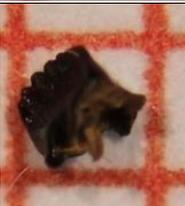
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Aphaenogaster sp.</i>  <b>Type de fragment</b> : tête  <b>ETP</b> : 9mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>  <b>Type de fragment</b> : tête à gauche et pronotum à droite  <b>ETP</b> : 10,5 mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Camponotus cruentatus</i>  <b>Type de fragment</b> : mandibule à gauche pronotum à droite  <b>ETP</b> : 13 mm</p>	

<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Camponotus micans</i>.  <b>Type de fragment</b> : Tête  <b>ETP</b> : 7,5mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Camponotus</i> sp.  <b>Type de fragment</b> : Tête  <b>ETP</b> : 9mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> <i>Messor barbara</i>  <b>Type de fragment</b> : Pronotum  <b>ETP</b> : 6mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Pheidole pallidula</i>  <b>Type de fragment</b> : Tête  <b>ETP</b> : 3mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Famille</b> : Formicidae  <b>Taxon</b> : <i>Taponoman Nigerrimum</i>  <b>Type de fragment</b> : Tête  <b>ETP</b> : 6mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Taxon</b> : Hymenoptera sp. 1  <b>Type de fragment</b> : Aile</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Taxon</b> : Hyménoptera sp. 2  <b>Type de fragment</b> : Tête</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hyménoptéra  <b>Taxon</b> : Hyménoptera sp. 3  <b>Type de fragment</b> : Tête</p>	

**Annexe III** : Photographies de quelques fragments des hémiptères trouvés dans les  
fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hémiptéra  <b>Famille</b> : Acanthosomidae  <b>Taxon</b> : <i>Elasmucha</i>  <b>Type de fragment</b> : Hémélytre  <b>ETP</b> : 9mm</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Hémiptera  <b>Famille</b> : Acanthosomidae  <b>Taxon</b> : <i>Elasmucha sp</i>  <b>Type de fragment</b> : Scutulum  <b>ETP</b> : 9mm</p>	

**Annexe IV** : Photographies de quelques fragments des Lépidoptères trouvés dans les  
fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Lépidoptères  <b>Famille</b> : Lepidoptera  <b>Taxon</b> : lepidoptera sp1  <b>Type de fragment</b> : mandibule</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Lépidoptères  <b>Famille</b> : Lepidoptera  <b>Taxon</b> : lepidoptera sp2  <b>Type de fragment</b> : chemille</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Lépidoptères  <b>Famille</b> : Lepidoptera  <b>Taxon</b> : lepidoptera sp3  <b>Type de fragment</b> : mandibule</p>	
<p><b>Classe</b> : Insecta  <b>Ordre</b> : Lépidoptères  <b>Famille</b> : Lepidoptera  <b>Taxon</b> : lepidoptera sp4  <b>Type de fragment</b> : mandibule</p>	

<b>Classe</b> : Insecta <b>Ordre</b> : Lépidoptères <b>Famille</b> : Lepidoptera <b>Taxon</b> : lepidoptera sp5 <b>Type de fragment</b> : tissu	
---	--

Annexe V: Photographies de quelques fragments des dermoptères trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<b>Classe</b> : Insecta <b>Ordre</b> : Dermaptera <b>Famille</b> : Carcinophoridae <b>Taxon</b> : Anisolabis maritima <b>Type de fragment</b> : Cerque femelle <b>ETP</b> : 23mm	
<b>Classe</b> : Insecta <b>Ordre</b> : Dermaptera <b>Famille</b> : Carcinophoridae <b>Taxon</b> : Anisolabis maritima <b>Type de fragment</b> : Cerque male <b>ETP</b> : 23mm	
<b>Classe</b> : Insecta <b>Ordre</b> : Dermaptera <b>Famille</b> : Carcinophoridae <b>Taxon</b> : Anisolabis maritima <b>Type de fragment</b> : mandibule <b>ETP</b> : 23mm	

Annexe VI: Photographies de quelques fragments des araignées trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<b>Classe</b> : Archnida <b>Ordre</b> : Araneae <b>Taxon</b> : Araneae sp1 <b>Type de fragment</b> : Patte	
<b>Classe</b> : Archnida <b>Ordre</b> : Araneae <b>Taxon</b> : Araneae sp2 <b>Type de fragment</b> : Cephalothorax	

Annexe VII: Photographies de quelques fragments des squamates trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe :</b> Reptilia  <b>Ordre :</b> Squamata  <b>Taxon :</b> Squamata sp  <b>Type de fragment :</b> Ossements</p>	
---	--

Annexe VIII: Photographies de quelques fragments des julidae trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe :</b> <u>Diplopoda</u>  <b>Ordre :</b> Julida  <b>Famille :</b> Julidae  <b>Taxon :</b> Julidae sp  <b>Type de fragment :</b> Anneaux</p>	
<p><b>Classe :</b> <u>Diplopoda</u>  <b>Ordre :</b> Julida  <b>Famille :</b> Julidae  <b>Taxon :</b> Julidae sp  <b>Type de fragment :</b> segments</p>	

Annexe IX: Photographies de quelques fragments des chilopoda trouvés dans les fientes du Monticole de roche.

<p><b>Classe :</b> Chilopoda  <b>Ordre :</b> Chilopoda  <b>Taxon :</b> Chilopoda sp  <b>Type de fragment :</b> tête, segment.</p>	
---	--

Annexe X: Photographies de quelques fragments des Orthoptères trouvés dans les fientes  
du Monticole de roche.

---

**Classe** : Insecta

**Ordre** : Orthoptera

**Taxon** : Orthoptera sp

**Type de fragment** :abdomen.

---



## Résumés

### Contribution à l'étude du régime alimentaire des oiseaux de la famille des muscicapidés en Algérie

Le Monticole de roche (*Monticola saxatilis*) est un oiseau rare et protégé par la loi algérienne. Son aire de distribution en Algérie est fragmentaire et limitée aux écosystèmes rupestres d'altitude. Le régime alimentaire de cette espèce n'a jamais été étudié. Le régime alimentaire du Monticole de roche a été réalisé à base de l'analyse des 43 fientes recueillies durant les périodes de reproduction 2022 et 2023 dans la région de la Kabylie des Babors. Les fientes analysées contiennent 436 taxons-proies qui se répartissent entre cinq classes dont la plus importante est celle des insectes. Parmi ces derniers, les hyménoptères viennent largement en tête dans le régime alimentaire de l'espèce, avec 285 individus (65,4 %). Les taxons-proies les plus consommés par le Monticole de roche sont *Tapinoma nigerrimum* (45,6 %) et *Anisolabis maritima* (4,4 %). L'analyse des tailles des taxons-proies montre une préférence pour les proies de 6mm qui comptent à elle seule 223 individus, soit 65,4%. Ils sont dominés en nombre par *Tapinoma nigerrimum* (199 individus). L'indice de diversité des espèces ingérées par le Monticole de roche est égal à 2,51 bits. L'espèce s'est comporté comme un oiseau insectivore généraliste, mais, toutefois, tend à adopter une stratégie alimentaire de spécialiste des fourmis. Mots clés : Régime alimentaire, *Monticola saxatilis*, fientes, perchoirs, Babors.

#### Abstract

### Contribution to the study of the diet of birds of the family of the muscicapidae in Algeria

The Rock Thrush (*Monticola saxatilis*) is a rare bird and protected by Algerian law. Its distribution area in Algeria is fragmentary and limited to high altitude rock ecosystems. The diet of this species has never been studied. The Rock Monticole diet was produced based on the analysis of 43 droppings collected during the 2022 and 2023 breeding periods in the Kabylie des Babors region. The droppings analyzed contain 436 prey taxa which are divided into five classes, the most important of which is that of insects. Among the latter, Hymenoptera come largely in the lead in the diet of the species, with 285 individuals (65.4%). The prey taxa most consumed by the Rock Thrush are *Tapinoma nigerrimum* (45.6%) and *Anisolabis maritima* (4.4%). The analysis of the sizes of taxa-preys shows a preference for preys of 6mm which alone count 223 individuals, i.e. 65.4%. They are dominated in number by *Tapinoma nigerrimum* (199 individuals). The diversity index of the species ingested by the rock thrush is equal to 2.51 bits. The species has behaved as a generalist insectivorous bird, but, however, tends to adopt an ant-specialist feeding strategy.

**Key words:** Diet, *Monticola saxatilis*, droppings, roosts, Babors.