

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I  
Frères Mentouri Constantine I University  
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : *Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes*

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

---

**Contribution à la connaissance de la biodiversité des entomobryomorphes du massif de Sidi Rgheiss, wilaya d'Oum El Bouaghi**

---

Présenté par : AROUI Lilia  
TEBIB Lyna

Le 21/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : HAMRA KROUA Salah (Professeur - UFMC 1).  
Encadrant : BENDJABALLAH Mohamed (MCB - UFMC 1).  
Examineur : BRAHIM BOUNAB Hayette (MCA - UFMC 1).

Année universitaire  
2022 - 2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I  
Frères Mentouri Constantine I University  
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة  
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : *Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes*

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

---

**Contribution à la connaissance de la biodiversité des entomobryomorphes du massif de Sidi Rgheiss, wilaya d'Oum El Bouaghi**

---

Présenté par : AROUI Lilia  
TEBIB Lyna

Le 21/06/2023

Jury d'évaluation :

Président du jury : HAMRA KROUA Salah (Professeur - UFMC 1).  
Encadrant : BENDJABALLAH Mohamed (MCB - UFMC 1).  
Examineur : BRAHIM BOUNAB Hayette (MCA - UFMC 1).

Année universitaire  
2022 - 2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Je dédie ce mémoire à :*

*Ma mère, qui a œuvré à ma réussite par son amour, son soutien, ses sacrifices et ses précieux conseils, pour toute son aide et sa présence dans ma vie, a reçu par ce travail, quoique modeste, Lui exprimer mes sentiments et ma gratitude éternelle*

*Mon père qui pouvait être fier et trouver ici le résultat de nombreuses années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien continu de votre part.*

*A mon mari Abd Ghani qui m'a encouragé à étudier, merci*

*A ma fille Oslin Widad*

*Mes frères Mohamed, Adam, Mes sœurs Chaima, Sabreen et Hawa qui partagent avec moi des moments de ma vie au fil du temps*

*Je tiens également à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail, en particulier ma chère collègue Tebib Lyna.*

*A toutes les personnes directement ou indirectement impliquées dans l'élaboration de ce mémoire*

**LILIA**

## **DEDICACE**

Je dédie ce travail

A mes chers parents qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mon chère frère Amine, mes chères sœurs Rayane et Wissal. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A ma chère belle-sœur Yasmine pour sa tendresse, son soutien et encouragement.

A monsieur Bendjaballah Mohamed, merci d'être toujours disponible pour m'aider.

A tous mes amies : Chiraz ; Fadila ; Wissem ; Warda et Lilia qui m'ont toujours encouragé, on était comme des sœurs et Inch'allah nous resterons pour toujours je vous souhaite plus de succès et tout le bonheur.

**Lyna**

## **REMERCIEMENTS**

Tout d'abord, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage et la volonté de commencer et de terminer ce mémoire.

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui nous voudrions témoigner toute notre gratitude. Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude à notre encadrant Monsieur BENDJABALLAH Mohamed, Maître de conférences à l'Université Frères Mentouri - Constantine 1, de nous avoir proposé le sujet de notre mémoire. Nous le remercions aussi pour son suivi permanent de notre travail, ses remarques et suggestions sans lesquelles ce mémoire n'aurait pas eu lieu. MERCI pour tout Monsieur.

Un grand MERCI à Monsieur HAMRA KROUA Salah, notre cher professeur à l'Université Frères Mentouri - Constantine 1 et le pionnier de la collembologie en Algérie. Merci pour vos riches enseignements et le partage de vos précieuses connaissances. Merci d'avoir accepté de revoir nos efforts.

Nous avons le plaisir aussi, de remercier Madame BRAHIM BOUNAB Hayette, Maître de conférences à l'Université Frères Mentouri - Constantine 1, Nous vous remercions aussi d'avoir accepté le jugement de notre modeste travail.

Merci à tous nos amies : Chiraz, Warda , Fadila et Wissem MERCI d'être toujours à nos côtés.

# SOMMAIRE

Dédicaces

Remerciements

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Abstract

ملخص

<b>Introduction</b> .....	<b>02</b>
<b>Chapitre I : Données bibliographiques</b>	
1. Généralités sur les collemboles .....	<b>04</b>
2. Morphologie et anatomie générale des collemboles .....	<b>04</b>
2.1. La tête .....	<b>05</b>
2.1.1. Les antennes .....	<b>06</b>
2.1.2. Plaque oculaire des collemboles .....	<b>06</b>
2.1.3. Les pièces buccales .....	<b>06</b>
2.2. Le thorax.....	<b>07</b>
2.2.1. Les pattes .....	<b>07</b>
2.3. L'abdomen .....	<b>08</b>
2.3.1. La furca, organe de saut des collemboles.....	<b>08</b>
2.4. La cuticule des collemboles .....	<b>09</b>
2.4.1. Soies et sensilles des collemboles .....	<b>10</b>
3. Anatomie interne et physiologie .....	<b>10</b>
3.1. Le système digestif.....	<b>10</b>
3.2. Le système respiratoire .....	<b>11</b>
3.3. Le système nerveux.....	<b>12</b>
3.4. Système reproducteur .....	<b>13</b>
3.4.1. Appareil génital mâle.....	<b>13</b>
3.4.2. Appareil génital femelle .....	<b>13</b>
3.5. Système circulatoire .....	<b>14</b>
3.6. Système excréteur.....	<b>14</b>
4. Reproduction et développement.....	<b>15</b>
5. Ecologie des collemboles.....	<b>16</b>
5.1. Habitat des collemboles.....	<b>16</b>
5.2. Régime alimentaire.....	<b>16</b>
5.3. Parasites et prédateurs .....	<b>17</b>
5.4. Le rôle des collemboles.....	<b>17</b>
6. Position systématique des collemboles .....	<b>18</b>
6.1. Ordres et familles.....	<b>18</b>

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

1. Présentation et description de la région d'étude .....	21
1.1. Situation géographique de la wilaya d'Oum El Bouaghi .....	21
1.2. Relief et géologie de djebel Sidi Rgheiss .....	22
1.3. Climat de la wilaya d'Oum El Bouaghi .....	23
1.3.1. Les températures .....	24
1.3.2. La pluviométrie .....	25
1.3.3. Diagramme ombrothermique .....	26
1.4. La végétation .....	27
2. Matériel et méthodes .....	28
2.1. Extraction des collemboles .....	29
2.2. Tri et dénombrement des collemboles .....	30
2.3. Identification des collemboles .....	31

## **CHAPITRE III : Résultats et discussion**

1. Composition faunistique .....	33
2. Etude taxonomique .....	38
2.1. Isotomidae Börner, 1913 .....	38
2.2. Tomoceridae Schäffer, 1896 .....	48
2.3. Entomobryidae Tömösvary, 1882 .....	50
3. Discussion .....	55

<b>Conclusion</b> .....	<b>58</b>
-------------------------	-----------

## **Références Bibliographiques**

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01.</b> Ordres et familles de collemboles connus dans le monde .....	<b>18</b>
<b>Tableau 02.</b> Coordonnées géographiques des cinq stations visitées .....	<b>21</b>
<b>Tableau 03.</b> Moyennes mensuelles des températures .....	<b>24</b>
<b>Tableau 04.</b> Valeurs mensuelles de la pluviométrie .....	<b>25</b>
<b>Tableau 05.</b> Liste des espèces identifiées à Sidi Rgheiss .....	<b>33</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01.</b> Morphologie générale des collemboles .....	<b>05</b>
<b>Figure 02.</b> Plaque oculaire d'un entomobryomorphe .....	<b>06</b>
<b>Figure 03.</b> Pièces buccales d'un <i>Symphyléone Dicyrtoma fusca</i> .....	<b>07</b>
<b>Figure 04.</b> Patte de <i>Dicyrtomina sp.</i> .....	<b>08</b>
<b>Figure 05.</b> Furca de <i>Dicyrtomina ornata</i> .....	<b>09</b>
<b>Figure 06.</b> Ecailles d'un <i>Lepidocyrtus curvicolis</i> .....	<b>09</b>
<b>Figure 07.</b> Soies selon la structure. ....	<b>10</b>
<b>Figure 08.</b> Système digestif de collembole Arthropleone .....	<b>11</b>
<b>Figure 09.</b> Système nerveux d'un <i>Tomoceridae</i> et d'un <i>Sminthuridae</i> .....	<b>12</b>
<b>Figure 10.</b> Orifice génital mâle chez <i>Tetrodontophora bielanensis</i> .....	<b>13</b>
<b>Figure 11.</b> Orifice génital femelle chez <i>Tetrodontophora bielanensis</i> .....	<b>14</b>
<b>Figure 12.</b> Spermatophore de <i>Dicyrtomina ornata</i> .....	<b>15</b>
<b>Figure 13.</b> Vue satellitaire sur le Djebel Sidi Rghiss .....	<b>21</b>
<b>Figure 14.</b> Vue sur la ville d'Oum El Bouaghi depuis Djebel Sidi Rgheiss .....	<b>22</b>
<b>Figure 15.</b> Variations des moyennes de la température .....	<b>25</b>
<b>Figure 16.</b> Variations des moyennes des Précipitations .....	<b>26</b>
<b>Figure 17.</b> Diagramme ombrothermique période entre 2013-2022 .....	<b>27</b>
<b>Figure 18.</b> Carte de la végétation du Djebel Sidi Rghiss .....	<b>28</b>
<b>Figure 19.</b> Laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes .....	<b>29</b>
<b>Figure 20.</b> Appareil de Berlese pour l'extraction des Collemboles .....	<b>30</b>
<b>Figure 21.</b> Matériel utilisé pour l'étude des collemboles .....	<b>31</b>
<b>Figure 22.</b> Fréquences absolues des espèces récoltées .....	<b>34</b>
<b>Figure 23.</b> Fréquences absolues des genres récoltées dans les différentes localités .....	<b>35</b>
<b>Figure 24.</b> Fréquences absolues des genres et espèces récoltées .....	<b>36</b>
<b>Figure 25.</b> Proportions des différentes familles de collemboles récoltés .....	<b>36</b>
<b>Figure 26.</b> Proportions des différents genres de collemboles récoltés .....	<b>37</b>
<b>Figure 27.</b> Proportions de l'aire de distribution des espèces récoltées .....	<b>37</b>
<b>Figure 28.</b> Proportions du type biologique des espèces récoltées .....	<b>38</b>

<b>Figure 29.</b> Schéma détaillé de <i>Folsomia penicula</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>40</b>
<b>Figure 30.</b> Schéma détaillé de <i>Folsomides parvulus</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>41</b>
<b>Figure 31.</b> Schéma détaillé d' <i>Isotomiella minor</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>42</b>
<b>Figure 32.</b> Schéma détaillé d' <i>Isotomodes sp</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>43</b>
<b>Figure 33.</b> Schéma détaillé d' <i>Isotomurus palustris</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>45</b>
<b>Figure 34.</b> Schéma détaillé d' <i>Isotomurus sp</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>46</b>
<b>Figure 35.</b> Schéma détaillé de <i>Parisotoma notabilis</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>47</b>
<b>Figure 36.</b> Schéma détaillé de <i>Proisotoma minuta</i> (Fjellberg 2007) .....	<b>48</b>
<b>Figure 37.</b> Schéma détaillé de <i>Tomocerus vulgaris</i> (Fjellberg 2007) .....	<b>49</b>
<b>Figure 38.</b> Schéma détaillé de <i>Tomocerus sp</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>50</b>
<b>Figure 39.</b> Schéma détaillé de <i>Heteromurus tetrophthalmus</i> (Fjellberg 2007) .....	<b>51</b>
<b>Figure 40.</b> Schéma détaillé du genre <i>Orchesella</i> (Fjellberg, 1992) .....	<b>53</b>
<b>Figure 41.</b> Schéma détaillé de <i>Pseudosinella alba</i> (Fjellberg, 2007) .....	<b>54</b>

## Résumé

Plusieurs prospections dans différentes stations de Djebel Sidi Rgheiss de la wilaya d'Oum El Bouaghi nous ont permis d'effectuer une série d'échantillonnages dans de divers milieux, dans le but d'enrichir nos connaissances sur la faune des collemboles de ce massif.

Une trentaine d'échantillons de litière de chêne vert (*Quercus ilex*) ont été récoltés et analysés au laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes. Un effectif total d'environ 7000 individus ont été extraits suite à l'emploi de techniques reconnues dans l'extraction de la faune du sol.

Notre étude sur l'ordre Entomobryomorpha révèle la présence d'un total de 22 espèces appartenant à 3 familles et 15 genres.

Du point de vue richesse spécifique, la plus grande proportion appartient à la famille des Isotomidae avec 50 % (11 espèces). La famille des Entomobryidae est représentée par un taux de 41 % (9 espèces) et les Tomoceridae avec seulement 09 % (02 espèces).

La diversité biologique de Djebel Sidi Rgheiss demeure encore mal connue et les résultats obtenus ne reflètent pas la diversité d'un territoire aussi vaste et diversifié. Seul le versant Sud a été prospectée et la nécessité d'élargir la prospection à d'autres habitats et biotopes s'avère indispensable pour enrichir nos connaissances sur cette localité.

**Mots clés :** Biodiversité, Collemboles, Entomobryomorpha, Sidi Rgheiss.

## **Abstract**

Several prospections in different stations of Djebel Sidi Rgheiss of the wilaya of Oum El Bouaghi allowed us to carry out a series of samplings in various environments, with the aim of enriching our knowledge on the fauna of the springtails of this massif.

About thirty samples of holm oak litter (*Quercus ilex*) were collected and analyzed in the Biosystematics and Arthropod Ecology laboratory. A total of about 7000 individuals were extracted following the use of recognized techniques in the extraction of soil fauna.

Our study on the order Entomobryomorpha reveals the presence of a total of 22 species belonging to 3 families and 15 genera.

From the point of view of specific richness, the greatest proportion belongs to the Isotomidae family with 50% (11 species). The Entomobryidae family is represented by a rate of 41% (09 species) and the Tomoceridae with only 09% (02 species).

The biological diversity of Djebel Sidi Rgheiss is still poorly known and the results obtained do not reflect the diversity of such a vast and diversified territory. Only the southern slope has been prospected and the need to extend the prospection to other habitats and biotopes is essential to enrich our knowledge of this locality.

**Keywords:** Biodiversity, Springtails, Entomobryomorpha, Sidi Rgheiss.

## ملخص

سمحت لنا العديد من التنقيب في محطات مختلفة في جبل سيدي رغييس بولاية أم البواقي بإجراء سلسلة من العينات في بيئات مختلفة ، بهدف إثراء معرفتنا بحيوانات الذيل الربيعي لهذه الكتلة الصخرية.

تم جمع حوالي ثلاثين عينة من نفايات البلوط هولم (*Quercus ilex*) وتحليلها في مختبر النظم الحيوية وعلم البيئة المفصليات. تم استخراج ما مجموعه حوالي 7000 فرد بعد استخدام التقنيات المعترف بها في استخراج الحيوانات في التربة.

تكشف دراستنا حول ترتيب Entomobryomorpha عن وجود ما مجموعه 22 نوعًا تنتمي إلى 3 عائلات و 15 جنسًا.

من وجهة نظر الثراء النوعي ، تنتمي النسبة الأكبر إلى عائلة Isotomidae بنسبة 50% (11 نوعًا). يتم تمثيل فصيلة Entomobryidae بنسبة 41% (9 أنواع) وفصيلة Tomoceridae بنسبة 9% فقط (02 نوعًا).

لا يزال التنوع البيولوجي في جبل سيدي رغييس غير معروف جيدًا والنتائج التي تم الحصول عليها لا تعكس تنوع مثل هذه الأراضي الشاسعة والمتنوعة. تم التنقيب عن المنحدر الجنوبي فقط والحاجة إلى توسيع نطاق التنقيب ليشمل الموائل والبيئات الحيوية الأخرى أمر ضروري لإثراء معرفتنا بهذه المنطقة.

**الكلمات المفتاحية:** التنوع الحيوي، Entomobryomorpha، Collembola، جبل سيدي رغييس.

# Introduction

Le sol est un milieu vivant qui abrite une diversité faunistique remarquable, aussi bien en surface qu'en profondeur. Ainsi, les 15 premiers centimètres du sol abritent environ 90% de la vie souterraine. Cette faune, très variée, constitue la pédofaune. Cette dernière peut être classée en fonction de l'endroit où vivent les animaux dans le sol : en surface (animaux épigés), juste sous la surface (animaux hypogés) ou dans les profondeurs du sol (animaux endogés). Les recherches sur la biodiversité de la faune du sol en Algérie, notamment sur les collemboles, existent depuis le début des années 2000 grâce à la contribution inestimable du Professeur Hamra Kroua (2005).

Les collemboles sont des petits arthropodes sauteurs (2-3 mm) qui jouent un rôle écologique majeur dans le cycle de la matière organique. Ils sont munis d'une « furca », sorte de fourche à deux pointes qui leur sert à faire des bonds dans la litière (la furca est absente chez les collemboles vivant en profondeur). La plupart sont saprophages : ils se nourrissent principalement de végétaux en décomposition et de microorganismes présents dans la litière (champignons, bactéries, algues).

Il existe quatre ordres de collemboles reconnaissables par leur morphologie. Les Entomobryomorphes, sujet de notre travail, vivent en surface comme en profondeur, leur corps est allongé, dur et couvert de poils. Ils apprécient particulièrement les milieux humides où les matières en décomposition sont abondantes. Dans la nature, on les retrouve dans les sols, la litière, sur les troncs d'arbres et les mousses, les écorces, les rochers, les mares, les tourbières ...etc.

Les résultats des études sur ce groupe montrent une diversité inattendue, notamment la description d'une espèce endémique : *Entomobrya numidica* (Baquero et al., 2009) et la redescription de *Isotominella geophila* (Jordana et al., 2009).

L'objectif de notre étude est d'approfondir nos connaissances sur la biodiversité des collemboles entomobryomorphes de la Wilaya d'Oum El Bouaghi et enrichir l'inventaire de la faune collemboologique du pays.

# **Chapitre I :**

# **Données**

# **bibliographiques**

## 1. Généralités sur les collemboles

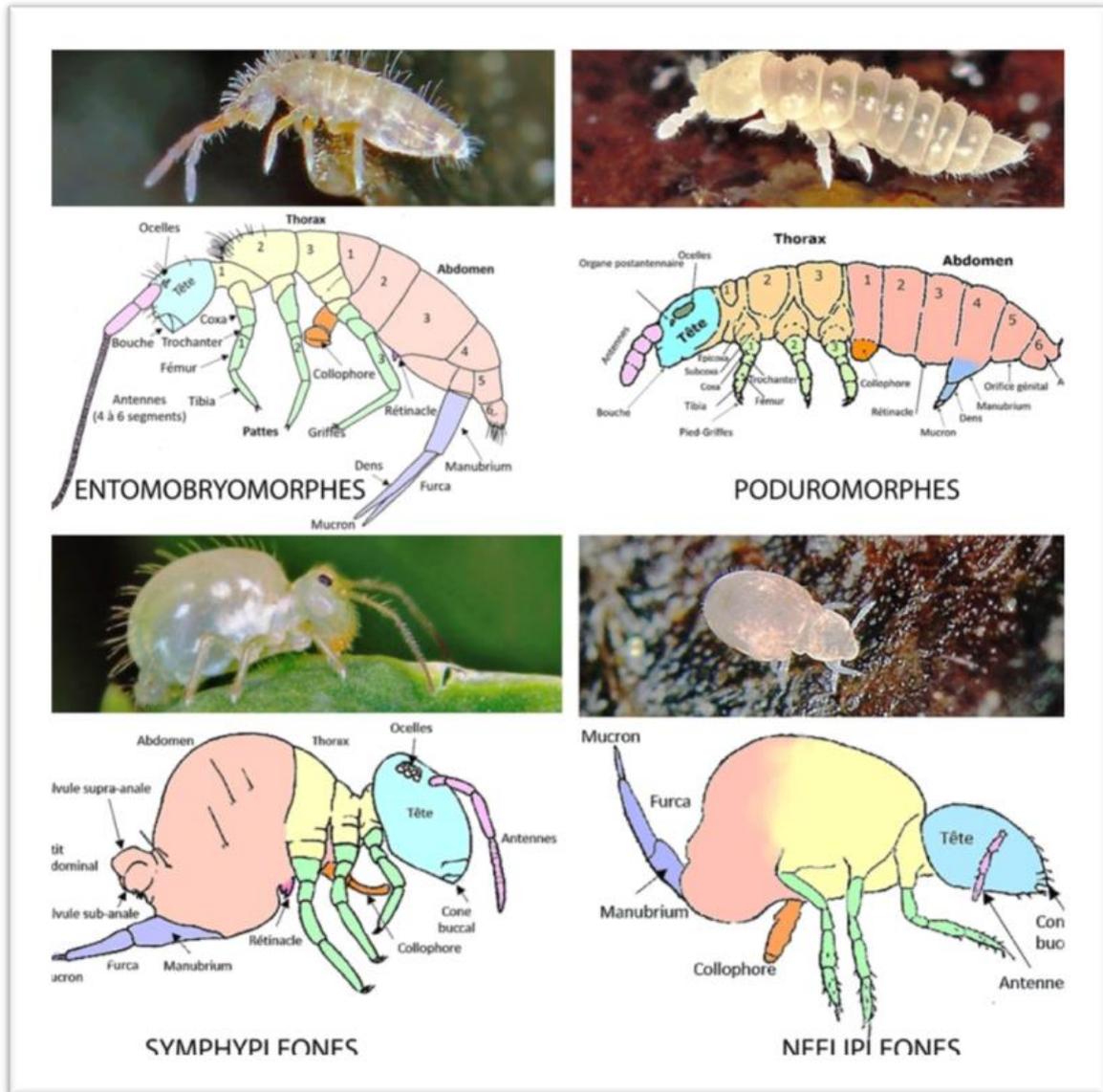
L'apparition des collemboles remonte au Dévonien moyen (il y a environ 400 millions d'années). La première citation systématique de cet arthropode, alors appelé « ver », période de la fin du XVIIIe siècle (Hamra Kroua, 2005).

Les collemboles sont apparus très tôt dans l'histoire évolutive de la vie. Comme les insectes, ils ont trois paires de pattes (d'où le nom d'hexapodes), mais inversement aux insectes, ils sont sans ailes. Les collemboles sont des entognathes ce qui signifie que leurs pièces buccales sont cachées dans des cavités. Ils possèdent également plusieurs organes spécifiques indispensables à leur interaction avec l'environnement. Le nombre d'espèces de collemboles trouvées et décrites dans le monde avoisine les 8600 espèces, mais il y aurait beaucoup plus à découvrir. Outre les acariens, les collemboles sont les essentiels représentants des microarthropodes du sol. Il y en a 10 000 à 100 000 par mètre carré de Terre. Là où ils sont le plus répandus dans le sol, on les trouve également dans de nombreux autres environnements herbiers, canopées tropicales, sables côtiers, grottes, surfaces d'étangs et même le sol gelé de l'Antarctique.

## 2. Morphologie et anatomie générale des collemboles

Les Collemboles sont des Aptérygotes de petite taille (0,5 à 8mm) dont le corps est divisé en 3 parties (tagmes): tête, thorax et abdomen. Les 9 segments post-céphaliques sont bien individualisés chez les formes primitives et partiellement coalescents chez quelques groupes évolués. (Hamra Kroua 2005) (Fig. 01) :

- Les Entomobryomorphes vivant en surface, dotés d'un organe sauteur nommé furca et dont le corps allongé possède des téguments plus durs couverts de poils.
- Les Poduromorphes, qui vivent plutôt sous terre, ne sautent pas, sont parfois aveugles et ont un corps mou et souvent boudiné.
- Les Symphypléones, sauteurs aux segments thoraciques et abdominaux fusionnés leur donnant un aspect globuleux.
- Les Neelipléones ordre rassemblant des collemboles « globuleux » de très petite taille.



**Figure 01.** Morphologie générale des collembolles

Chez les entomobryomorphes, le corps est plutôt sombre et/ou coloré, généralement couvert de soies. Ils s'aventurent davantage à l'air libre car leur corps couvert de soies et constitué de téguments durs et brillants résiste bien mieux à la déshydratation (Garcelon 2023)

### 2.1. La tête

La tête est orthognathe ou prognathe portant une paire d'antennes à 4 segments possédant leur musculature propre, un labre impair, un labium pair, une paire de mandibules et une paire de maxilles. (Zoughailech 2017)

### 2.1.1. Les antennes

Les antennes des Collemboles sont constituées de quatre articles, chez tous les les Isotomidae et plusieurs espèces d'Entomobryidae. Le nombre d'articles antennaires peut être porté à cinq articles par division du 1er article, comme c'est le cas chez le genre *Heteromurus*, ou à six articles suite à la division du 1er et 2ème articles chez le genre *Orchesella*. Chez quelques espèces d'Entomobryidae on observe une segmentation secondaire du 4ème article ou du 3ème et du 4<sup>ème</sup> (Hamra Kroua 2005).

### 2.1.2. Plaque oculaire des collemboles

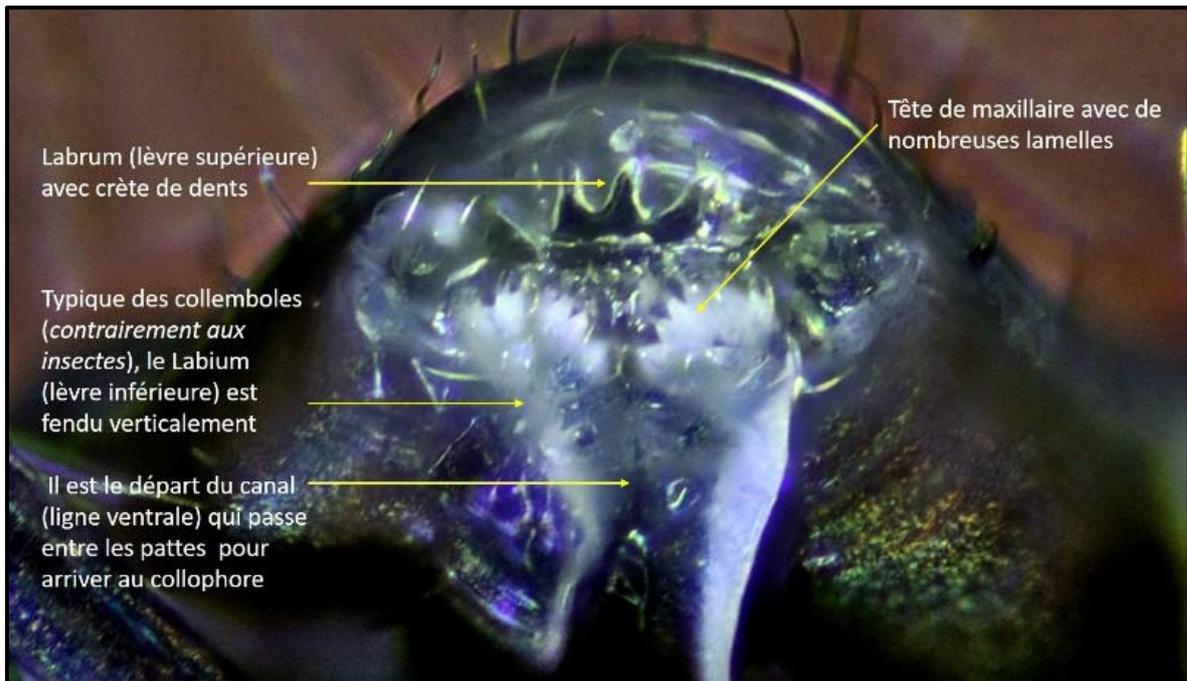
Chaque œil est composé d'un maximum de huit ommatidies simples. Les espèces vivant dans les milieux épigés montrent rarement une réduction de ce nombre, mais les Collemboles des sols et des grottes ont généralement des yeux réduits ou sont aveugles (Zoughailech 2017).



**Figure 02.** Plaque oculaire d'un entomobryomorphe (Garcelon, 2023)

### 2.1.3. Les pièces buccales

Les pièces buccales des Collemboles se développent dans la cavité buccale de la tête lors de l'embryogenèse (Uemiya et Ando, 1987). Ils sont donc des entognathes qui est un caractère des Collemboles qui les sépare des insectes. Les cinq principales composantes des pièces buccales sont le labre (ou lèvre supérieure), une paire de mâchoires, l'hypopharynx et le labium incluant les palpes maxillaires et un lobe externe (Zoughailech 2017).



**Figure 03.** Pièces buccales d'un Symphypléone *Dicyrtoma fusca*

## 2.2. Le thorax

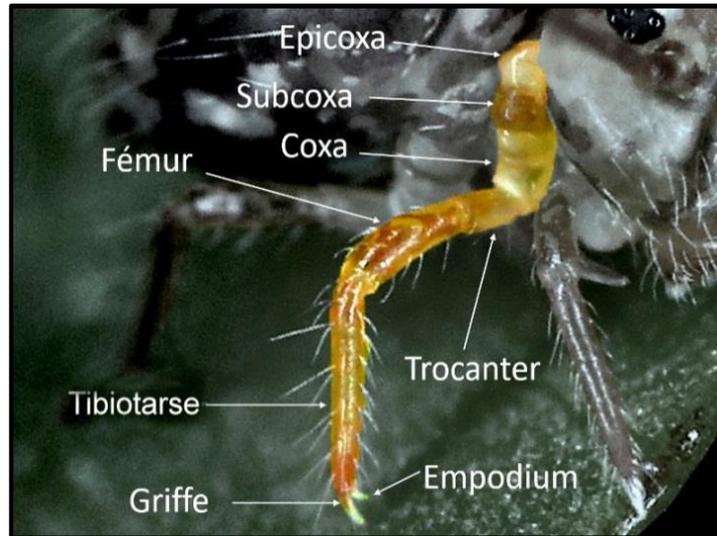
Le thorax est constitué de trois segments correspondant à chacune des trois paires de pattes (Hamra Kroua, 2005). Le développement et la courbure du premier tergite thoracique varie selon les espèces au sein des Entomobryoidea (Zoughailech 2017).

Chaque segment thoracique porte ventralement une paire de pattes, chacune des trois paires de pattes sont pourvues de 2 praecoxae, d'une coxa, d'un trochanter, d'un fémur, d'un tibiotarse, d'un prétarse à nodule empodial et d'une griffe simple terminale (Bendjaballah, 2019)

### 2.2.1. Les pattes

Les pattes sont constituées en général de deux subcoxas, une coxa, un trochanter (non bien individualisé), un fémur et un tibiotarse qui se termine par un article distal, le prétarse avec une soie de chaque côté. Dans chacune des pattes on distingue deux bords latéraux et un interne. Les deux bords latéraux peuvent présenter des dents basales ou apicales.

La présence de soies avec un gros apex sur le tibiotarse, la présence d'épines de diverses morphologies et de l'organe trochantéral de la 3ème paire de pattes des Entomobryomorpha et de quelques Symphypleona (Hamra Kroua 2005).



**Figure 04.** Patte de *Dicyrtomina* sp. (Garcelon, 2023)

### 2.3. L'abdomen

L'abdomen comporte généralement six segments, chez les Arthropleona les quatre premiers segments s'assemblent comme les quatre derniers segments chez les Symphypleona (Roth, 1968 cité par Bendjaballah 2019), chez le genre *Folsomia* qui ne comprend que quatre segments, le 4ème, le 5ème et le 6ème segments sont unis en un seul (Hamra Kroua 2005).

La longueur relative des tergites est un caractère important au niveau supra-générique chez les Entomobryidae (Zoughailech, 2017).

#### 2.3.1. La furca, organe de saut des collemboles

L'organe de saut ou furca (Fig. 05) est l'un des caractéristiques propres aux Collemboles. Chez les espèces épigées, la furca est très bien développée, alors que chez certaines espèces euédaphiques vivant dans le sol, elle est très réduite ou complètement absente. La régression de cet organe est en général corrélée à la régression oculaire.

Le saut est réalisé par la flexion rapide de la furca à distance du corps. *Pogonognathellus longicornis* (Müller, 1776) et *Dicyrtomina ornata* (Nicolet, 1842) ont un mécanisme de clic impliquant la contraction des muscles internes et la déformation des sclérites abdominaux.

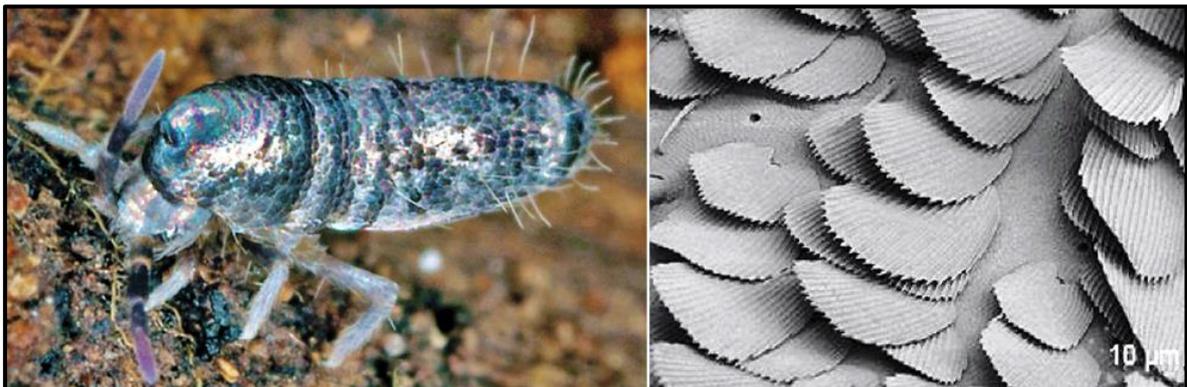
L'origine de l'évolution de la furca est une paire d'appendices sur le quatrième segment abdominal. Celles-ci fusionnent pour former le manubrium (Eisenbeis & Ulmer 1978). Les deux parties distales sont restées séparées et se sont développées pour donner deux dens. Chaque dens porte une courte griffe modifiée ou mucron à son extrémité (Zoughailech 2017).



**Figure 05.** Furca de *Dicyrtomina ornata*

#### 2.4. La cuticule des collemboles

La cuticule multicouche consiste en une épicuticule externe et une procuticule interne. La procuticule elle-même est composée d'une éxocuticule externe et une endocuticule interne. L'ultrastructure de l'épicuticule (Fig. 06) est l'un des traits les plus frappants de la cuticule (Hopkin, 1997).



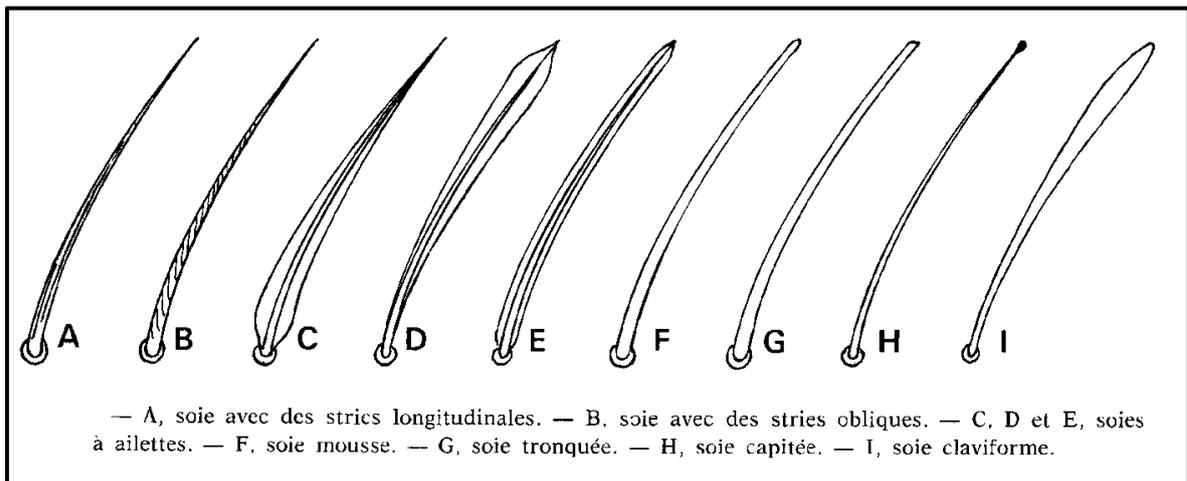
**Figure 06.** Ecailles d'un *Lepidocyrtus curvicolis*

### 2.4.1. Soies et sensilles des collemboles

L'analyse de la surface des Collemboles au microscope électronique à balayage (MEB) montre une profusion des soies qui recouvrent le corps et les appendices.

Deharveng (1983) cité par Zoughailech (2017) reconnaît 5 grands types de soies :

- les soies ordinaires, qui constituent l'essentiel du revêtement,
- les soies S, limitées à certaines parties du corps, abondantes sur les antennes
- les écailles, soies très modifiées qui couvrent en tuile le tégument de nombreux Entomobryoidea et Tomoceroidea
- les trichobothries, toujours en très petit nombre quand elles sont présentes
- les épines, qui sont le plus souvent des soies modifiées.



**Figure 07.** Soies selon la structure (Bendjaballah, 2019)

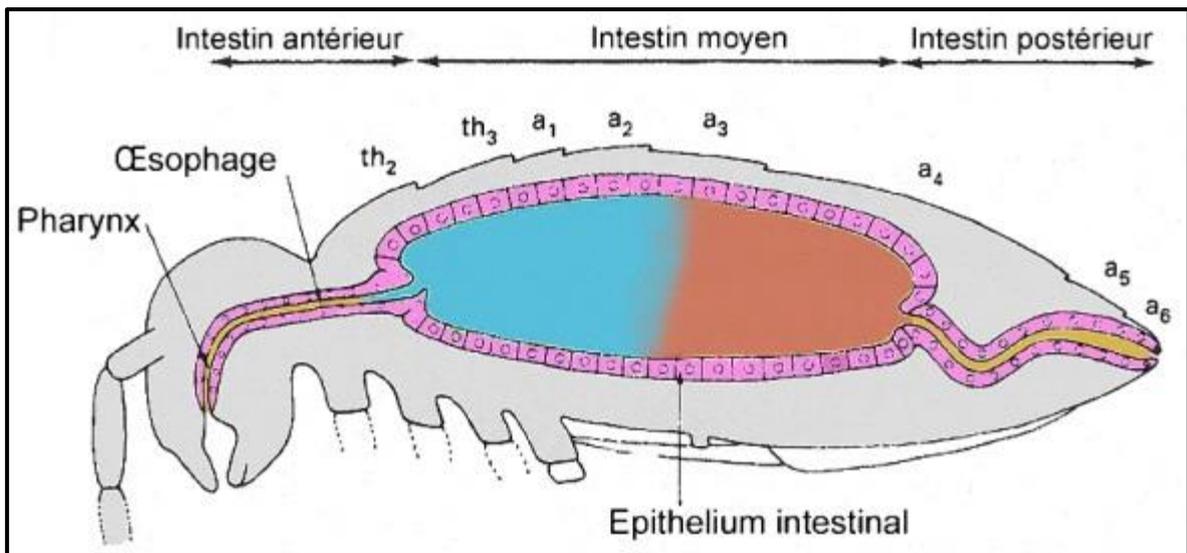
## 3. Anatomie interne et physiologie

### 3.1. Le système digestif

Les collemboles ont un système digestif (Fig. 08) composé d'un intestin en trois parties. La bouche contient des glandes salivaires dont la fonction est de sécréter des enzymes qui se mélangent aux aliments dans la bouche. L'intestin antérieur commence après le pharynx et s'étend jusqu'à l'œsophage, qui achemine les aliments vers l'intestin intermédiaire. Ce dernier se présente comme une grande poche entourée d'un réseau de muscles disposés circulairement et longitudinalement. Le rectum fortement musclé, étant muni sur toute sa longueur de muscles transversaux (Lubbock, 1873) forme les boulettes

fécales (Hopkin, 1997). La fin du tube digestif s'ouvre par l'anus sur le sixième segment abdominal (Nicolet, 1842) qui porte trois sacs anaux éversibles de fonction inconnue (Leinaas, 1988 cité par Hopkin, 1997).

Certaines espèces de collemboles, comme *Pogonognathellus flavescens* (Entomobryomorpe), sécrètent des cellulases, des enzymes capables de digérer la cellulose. Cela en fait un acteur clé de la transformation de la matière organique en humus via les matières fécales.



**Figure 08.** Système digestif de collembole Arthropleone (Hopkin, 1997)

### 3.2. Le système respiratoire

La plupart des processus respiratoires des collemboles se produisent à travers la peau et seules 12 espèces des familles Symphypléones et Actaletidae ont un réseau trachéal. Au lieu de parler de respiration, nous devrions utiliser le terme échange de gaz. La taille relativement petite du collembole et sa relation avec les surfaces corporelles, y compris la surface humide de la cavité abdominale, favorisent ce type de respiration.

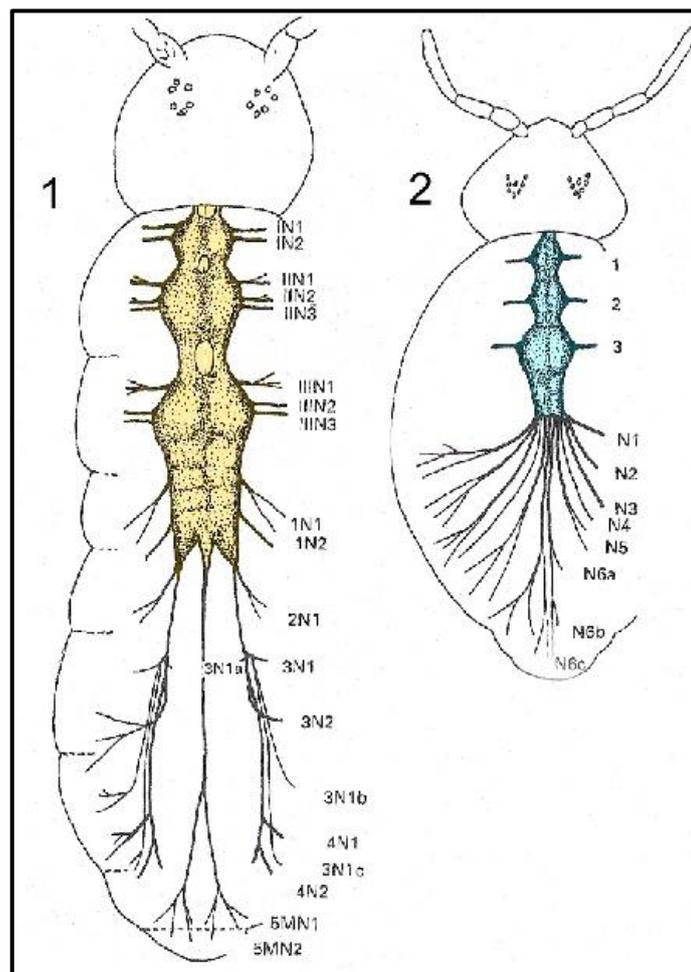
En général, les collemboles terrestres (épiédaphiques) ont une consommation d'oxygène plus élevée que les collemboles souterrains (euédaphiques). Un symphypléone vivant dans un environnement épi-édaphique a en fait besoin de plus d'oxygène car il doit voyager plus loin pour trouver de la nourriture appropriée. En particulier, ils sont exposés à davantage de prédateurs à l'extérieur et ne peuvent être contrés qu'en fuyant, ce qui augmente leur consommation d'oxygène (Garcelon 2023).

### 3.3. Le système nerveux

Le système nerveux (Fig. 09) comprend un complexe céphalique de ganglions supéroesophagiens combinés aux lobes optique et aux ganglions suboesophagiens, formant le cerveau et plusieurs ganglions ventraux dont trois ganglions thoraciques. Chez les *Symphyleona* les ganglions prothoraciques et mésothoraciques sont fusionnés (Nicolet, 1842).

Les ganglions abdominaux sont fusionnés au ganglion métathoracique (Cassagnau et Juberthie cité par Vandel, 1970) lequel habituellement s'étend au premier segment abdominal (Brauner, 1981 cité par Hopkin, 1997).

Les ganglions sont interconnectés longitudinalement par une paire de connecteurs latéraux. Le nerf médian de Leydig, impaire, passe d'un ganglion ventral à l'autre entre les connecteurs latéraux (Cassagnau et Juberthie cité par Vandel, 1970).



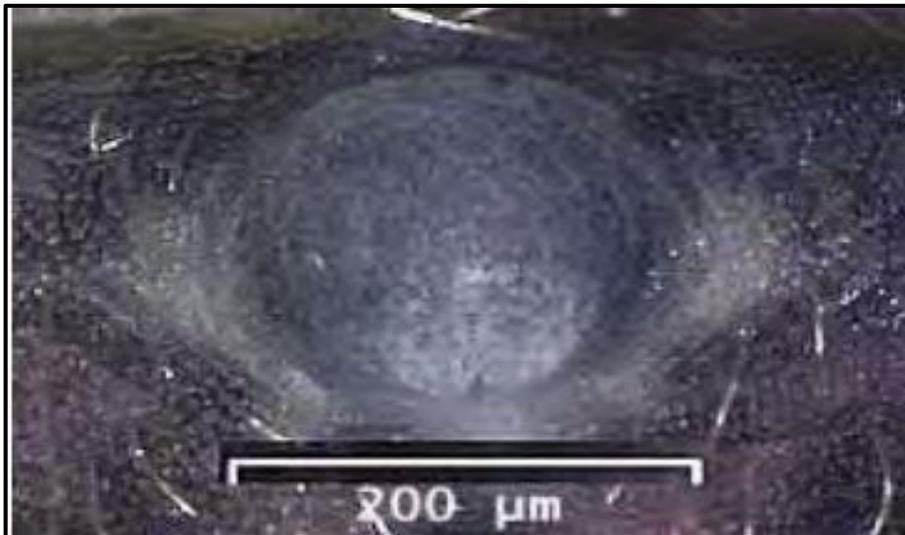
**Figure 09.** Système nerveux d'un Tomoceridae et d'un Sminthuridae (Brauner, 1981 cité par garcelon 2023)

### 3.4. Le système reproducteur

Chez les collemboles la reproduction est bisexuée, il n'y a pas de différence morphologique entre les deux sexes, les orifices génitaux permettent de distinguer le mâle de la femelle (Massoud, 1971).

#### 3.4.1. Appareil génital mâle

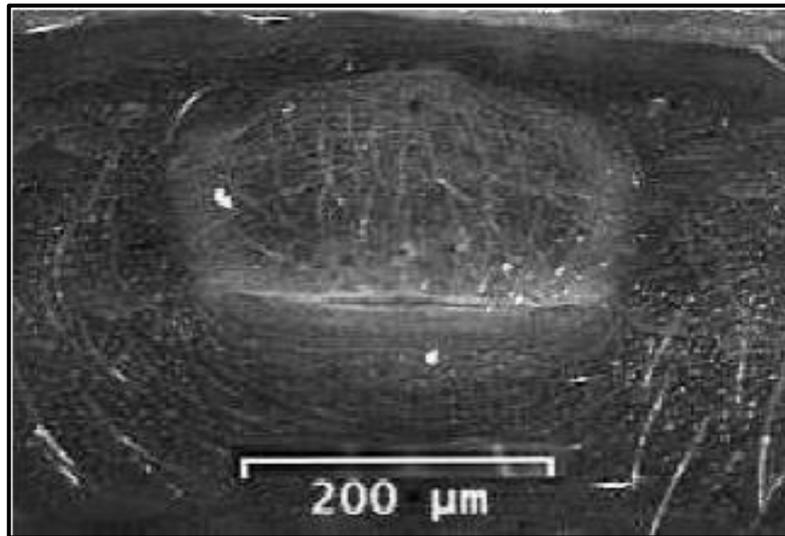
Les organes de la génération sont semblables dans les deux sexes (Lubbock, 1873). Chez les mâles, les spermatozoïdes sont produits à partir des testicules jumelés tubulaires, un de chaque côté de l'abdomen, qui sont unis en arrière pour former un canal déférent, qui s'ouvre ventralement entre l'anus et la base de la furca (Lubbock, 1873 cité par Brahim Bounab, 2016).



**Figure 10.** Orifice génital mâle chez *Tetrodontophora bielanensis*

#### 3.4.2. Appareil génital femelle

Chez les femelles, les œufs sont produits à partir de paires de grands ovaires tubulaires, un ovaire de chaque côté de l'abdomen, qui sont en arrière unis pour former un vagin, qui s'ouvre ventralement entre l'anus et la base de la furca (Bendjaballah 2019).



**Figure 11.** Orifice génital femelle chez *Tetrodontophora bielanensis*

### 3.5. Le système circulatoire

La circulation de l'hémolymphe dans la cavité corporelle où baignent les différents organes est maintenue par des pulsations (60 à 160 pulsations par minute) du vaisseau dorsal ou « cœur » (Nicolet, 1842 cité par Bendjaballah 2019). Contrairement à la plupart des insectes, les collemboles semblent dépourvus d'organes circulatoires spécialisés pour pomper le sang dans les antennes (Hopkin 1997 cité par Brahim Bounab 2016).

### 3.6. Le système excréteur

L'absence des tubules malpighiens chez les collemboles suggère que le dépôt minéral dans l'épithélium du mésenteron sert une fonction excrétrice, l'excrétion est réalisée par le renouvellement de l'ensemble de l'épithélium intestinal, qui se produit à Chaque mue (Humbert, 1979 cité par Bendjaballah 2019).

Les glandes salivaires se situent immédiatement derrière la bouche, en passant le long de l'œsophage postérieur auquel ils sont fermement attachés. Trois à quatre paires de glandes salivaires sécrètent des enzymes sur les aliments dans la cavité buccale (Hopkin, 1997 cité par Brahim bounab 2016).

#### 4. Reproduction et développement

La reproduction chez les collemboles peut être sexuée (mâle et femelle) ou asexuée (parthénogénétique). Sur le principe, le mâle dépose une ou plusieurs minuscules tiges surmontées d'une sphère, nommée spermatophore (Fig. 12). La sphère qui contient les spermatozoïdes est protégée par un revêtement brillant blanchâtre.

La femelle vient ensuite poser son orifice génital sur cette "goutte" et stocke le sperme dans un réceptacle avant fécondation des œufs. On a observé des variantes suivant les lieux et les taux d'hygrométrie qui conditionnent la vitesse de dessèchement du sperme (Hamra Kroua, 2005).

Le développement est directe avec des adultes différents des juvéniles en proportions, taille, pigment (habituellement les juvéniles sont plus pâles), et l'absence des orifices génitaux (Christiansen cité par Dindal, 1990). Chez quelques genres une diapause se produit et peut être associée à une modification régressive des pièces buccales, du système digestif et même une modification externe de la cuticule et développement des épines (écomorphose) (Christiansen cité par Dindal, 1990). Les collemboles muent tout au long de leur vie avec un nombre de stade variant entre quatre et plus de cinquante (Christiansen in Dindal, 1990).



**Figure 12.** Spermatophore de *Dycirtomina ornata* (Garcelon, 2023)

#### 5. Ecologie des collemboles

### **5.1. Habitat des collemboles**

Les collemboles avec les acariens sont les microarthropodes les plus abondants dans les sols (100 000/m<sup>2</sup>). La majorité des collemboles sont opportunistes. Ils sont capables de croître et de se développer dans des conditions défavorables (ex : température extrêmement basse). Il est possible de les retrouver dans tous les biotopes (de l'Arctique au désert) et dans tous les horizons des sols (Coleman et al, 2004).

Ils représentent 60 % des organismes vivant dans les matières en décomposition (Hopkin, 1997) et 75 à 80 % (avec les acariens) des arthropodes des sols forestiers (Jeffery et al., 2010). Malgré cette forte abondance, les collemboles ne contribuent que faiblement à la biomasse animale des sols, cela est dû à leur faible taille (Hopkin, 1997). Dans les sols, il est possible d'observer une stratification verticale des espèces de collemboles (Jeffery et al., 2010). Ces derniers se retrouvent jusqu'à 1 m 50 de profondeur (Hopkin, 1997). Cependant, ils semblent plus importants dans le 1er horizon du sol, notamment dans la rhizosphère (Coleman et al, 2004). Ils sont souvent de couleurs vives, bien que les collemboles des sols plus profonds présentent une pigmentation plus terne. Les collemboles des horizons plus profonds présentent généralement un furca atrophiée voire inexistante (Coleman et al, 2004).

### **5.2. Régime alimentaire**

La répartition des collemboles dans le sol est corrélée à la répartition de la nourriture (suivant les différentes phases de la décomposition de la matière organique), de l'humidité et la porosité du sol (Coleman et al., 2004).

Les collemboles sont principalement fongivores (consommation principalement des hyphes) et saprophytes (consommation de la matière organique en décomposition). Il est cependant possible de trouver d'autres types de régimes alimentaires parmi les collemboles (ex : consommation de bactéries ou d'acariens prédateurs). Certaines espèces de collemboles consomment les nématodes lorsque ces derniers sont en surnombre dans les sols. Toutefois, les collemboles ne semblent pas avoir de préférence pour des nématodes en particulier. Ils consomment alors indifféremment les nématodes saprophytes et les phytophages. Ici encore, les scientifiques ne sont pas tous d'accord quant au régime alimentaire des collemboles. Certains pensent qu'ils ont un régime spécifique alors que d'autres pensent l'inverse (Coleman et al., 2004).

### **5.3. Parasites et prédateurs**

Parmi les parasites rencontrés chez les Collemboles la plupart des auteurs ont signalé la présence de Grégarines et de Nématodes comme endoparasites. Cassagnau (1990) mentionne des Coccidies, Champignons, Microsporidies, et Hélicosporidies.

Les prédateurs de collemboles sont représentés par de nombreuses espèces de chilopodes, opilionides, japygides et d'arachnides tels que les acariens, araignées et pseudoscorpions (Thibaud, 1970). Parmi les insectes on trouve des punaises, larves de coléoptères, ainsi que des adultes de Pselaphinae, de Staphylinidae et aussi des Fourmis (Bellinger, et al., 2023).

#### **5.4. Le rôle des collemboles**

Les Collemboles interviennent de manière relativement importante dans les processus de transformation de la matière organique, la biodégradation, en disséminant et en contrôlant les organismes décomposeurs soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire d'éjections des fragmentaires primaires dans les humus coprogènes (Isopodes, Diplopodes, larves de Ptérygotes). Rappelons que la majorité se nourrit aux dépens de la microflore du sol. (Algues, bactéries et champignons) et joue ainsi un rôle important dans le maintien de l'équilibre de la chaîne alimentaire et, donc, dans l'équilibre des écosystèmes terrestres dans leur ensemble. Ils forment un maillon de la chaîne des décomposeurs du sol. Ce sont aussi des "fragmentaires secondaires". Les Collemboles donnent au sol une structure poreuse pour un meilleur drainage ainsi qu'une meilleure action des microorganismes et des enzymes du sol (Vannier et Kilbertus, 1981); (Cassagnau, 1990).

Les collemboles, comme les vers et les acariens, sont de bons indicateurs de la qualité du sol. En fait, leur nombre dépend de la quantité de matière organique, de la disponibilité de l'eau (qui est sensible à la sécheresse) et de la contamination des sols. Ils permettent d'évaluer l'écotoxicité des sols (tests de survie et d'évitement), le danger des produits chimiques dans les sols ou l'impact des changements de pratiques agricoles (Jeffery et al., 2010).

#### **6. Position systématique des collemboles**

Les collemboles, longtemps considérés comme des insectes, forment désormais une classe distincte au sein du sous-groupe des Hexapodes (dominé par les insectes), eux-mêmes appartenant au sous-groupe des Arthropodes. Il existe environ 8000 espèces dans le monde,

dont environ 2200 vivent en Europe et continuent d'être découvertes régulièrement. On estime qu'il y en a encore 20 à 30 000 espèces à découvrir (Garcelon, 2023).

### 6.1. Ordres et familles

Les collemboles sont classés en une trentaine de familles, réparties en quatre ordres. Il existe deux types morphologiques de collemboles, ceux avec un corps allongé et ceux avec un corps globuleux. Leur taille varie de 1 à 4 mm en moyenne, mais peut aller de 0,12 mm (*Sphaeridia pilleata*, probablement le plus petit hexapode adulte connu) à environ 17 mm (*Holacanthella duospinosa*, Neanuridae originaire de Nouvelle-Zélande). Leur corps présente parfois des tons clairs (jaune, rouge, orange), mais les couleurs ont tendance à être très ternes, variant entre le gris, le beige, le marron, le bleu, le jaunâtre ou le blanc.

Depuis le début des années 1950, plusieurs taxonomistes se sont intéressés à une révision taxonomique des Collemboles au niveau des superespèces, et les résultats ont été présentés sous forme de monographies au niveau du genre ou de la famille.

**Tableau 01.** Ordres et familles de collemboles connus dans le monde

<b>Ordres</b>	<b>Familles</b>
<b>Entomobryomorpha</b> Börner, 1913	Oncopoduridae Carl & Lebedinsky, 1905
	Tomoceridae Schäffer, 1896
	Isotomidae Schäffer, 1896
	Protentomobryidae Folsom, 1937
	Microfalculidae Massoud & Betsch, 1966
	Entomobryidae Schäffer, 1896
	Cyphoderidae Börner, 1906
	Paronellidae Börner, 1913
	Actaletidae Börner, 1902
	Coenaletidae Bellinger, 1985
	Praentomobryidae Christiansen & Nascimbene, 2006
	Oncobryidae Christiansen & Pike, 2002

**Tableau 01.** Ordres et familles de collemboles connus dans le monde (suite)

<b>Ordres</b>	<b>Familles</b>
<b>Poduromorpha</b> Börner, 1913	Neanuridae Börner, 1901 sensu D'Haese, 2002
	Brachystomellidae Stach, 1949

	Odontellidae Massoud, 1967
	Poduridae Latreille, 1804
	Hypogastruridae Börner, 1906 sensu Deharveng, 2004
	Paleotullbergiidae Deharveng, 2004
	Gulgastruridae Lee & Thibaud, 1998
	Onychiuridae Lubbock, 1867
	Tullbergiidae Bagnall, 1935
<p style="text-align: center;"><b>Symphyleona</b> Börner, 1901 sensu Massoud, 1971</p>	Mackenziellidae Yosii, 1961
	Sminthurididae Börner, 1906 sensu Betsch et Massoud, 1970
	Katiannidae Börner, 1913 sensu Bretfeld, 1999
	Spinothecidae Delamare Deboutteville, 1961 sensu Bretfeld, 1994
	Arrhopalitidae Stach, 1956 sensu Betsch & Massoud, 1970
	Collophoridae Bretfeld, 1999.
	Sturmiidae Bretfeld, 1994
	Sminthuridae Lubbock, 1862
	Bourletiellidae Börner, 1912 sensu Bretfeld, 1994
	Dicyrtomidae Börner, 1906 sensu Deharveng, 2004
<p style="text-align: center;"><b>Neelipleona</b> Massoud 1971</p>	Neelidae Folsom, 1896

# **Chapitre II :**

# **Matériel et**

# **méthodes**

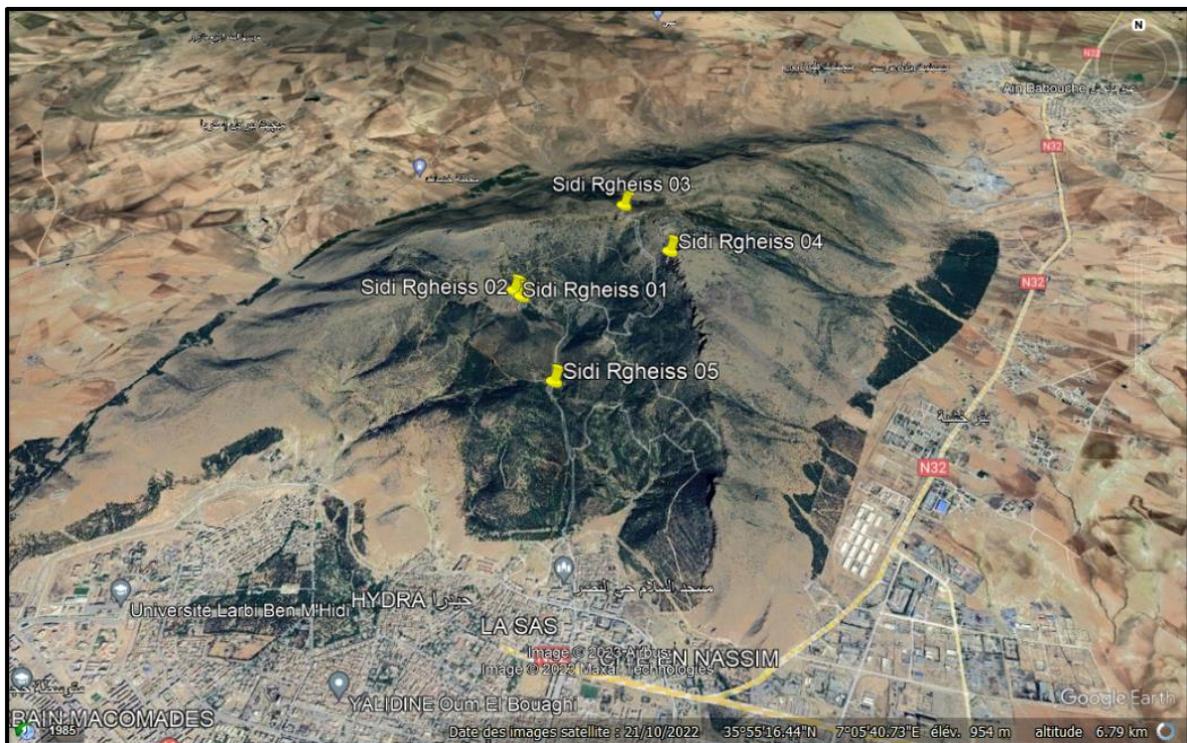
## 1. Présentation et description de la région d'étude

La présente étude est réalisée à Djebel Sidi Rgheiss, Wilaya d'Oum El Bouaghi, entre le mois de décembre 2022 et février 2023. Un total de 30 échantillons de litière de chêne vert *Quercus ilex*, ont été prélevés à la main d'une façon aléatoire.

Le tableau 02 récapitule les coordonnées géographiques des cinq stations visitées (Fig. 13). Le choix des stations était aléatoire et stratifié de façon à collecter et inventorier la faune à partir des différents habitats de Djebel Sidi Rgheiss et selon l'accessibilité du terrain.

**Tableau 02.** Coordonnées géographiques des cinq stations visitées.

	Latitude	Longitude	Altitude
<b>01</b>	35°54'07,554"N	7°07'05,273"E	1283
<b>02</b>	35°54'05,489"N	7°07'07,881"E	1273
<b>03</b>	35°54'36,888"N	7°07'42,077"E	1506
<b>04</b>	35°54'16,741"N	7°07'56,891"E	1474
<b>05</b>	35°53'38,311"N	7°07'19,307"E	1112



**Figure 13.** Vue satellitaire sur le Djebel Sidi Rgheiss avec les Stations d'échantillonnage.

### 1.1. Situation géographique de la région d'étude

La wilaya d'Oum El Bouaghi se situe au nord de l'Algérie dans la région des hauts plateaux constantinois au centre des wilayas de l'Est algérien et s'étend sur une superficie 7638, 13 km<sup>2</sup>. À 500 Kilomètres de la capitale Alger, la wilaya s'élève à environ 800 m du niveau de la mer.

Oum El Bouaghi est limitée par la wilaya de Guelma au Nord, par la wilaya de Souk Ahras au Nord-Est, par la wilaya de Tébessa à l'Est, par la wilaya de Khenchela au Sud, par la wilaya de Batna au Sud-Ouest, par la wilaya de Mila à L'Ouest et enfin par la wilaya de Constantine au Nord-Ouest.

Le Djebel Sidi Rgheiss est situé au Nord de la ville d'Oum El Bouaghi entre les latitudes 35°52'.5 et 35°57' Nord, et entre les longitudes 07°06' et 07° 10"Est. Il culmine à 1635 m et sa superficie est estimée à 3106 ha. Le Djebel Sidi Rgheiss est limité Au Nord par la ville de Ain Babouche, à l'Est par le village Bir Khachba et douar Sidi Bouaziz, au Sud par la ville d'Oum El Bouaghi (Fig. 14) et la route national N°10, et enfin à l'Ouest par le village de Sidi Rgheiss et les terrains agricoles.



**Figure 14.** Vue sur la ville d'Oum El Bouaghi depuis Djebel Sidi Rgheiss (Photo originale).

## 1.2. Relief et géologie de djebel Sidi Rgheiss

Le mont de Djebel Sidi Rgheiss est une partie des hauts plateaux constantinois, il est composé de roches sédimentaires de type guerion, les reliefs sont développés et les reliefs argileux ont une importance capitale dans la tectonique. Les reliefs font partie des reliefs de l'atlas saharien (Bouchemal, 1994 cité par Hamlaoui, 2018).

La formation géologique de la région de Djebel Sidi Rgheiss date du Crétacé subdivisé en :

- **Alpien** constitué de roches marneuses et des roches sableuses au niveau du noyau de la montagne.
- **Aptien supérieur** composé de roches calcaires épaisses sous forme de couche épaisses d'affleurement et elles comprennent un grand nombre de failles et de galeries telles que : Orbitoline, Ovalvinareicheli.
- **Barrémien supérieur** composé de roches calcaires fissurées qui apparaissent dans la partie Sud-Ouest du mont.

## 1.3. Climat de la wilaya d'Oum El Bouaghi

La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat qui influe d'une manière directe sur le développement des organismes (Faurie et al, 1998).

Faisant partie du grand Aurès, le climat de la wilaya d'Oum El Bouaghi est de type semi-aride continental, les hivers sont froids avec des épisodes neigeux parfois importants, les étés sont très chauds et secs du fait de l'éloignement de la mer avec une particularité, des orages peuvent se former grâce à des gouttes froides en altitude ou des débordements orageux en provenance des Aurès.

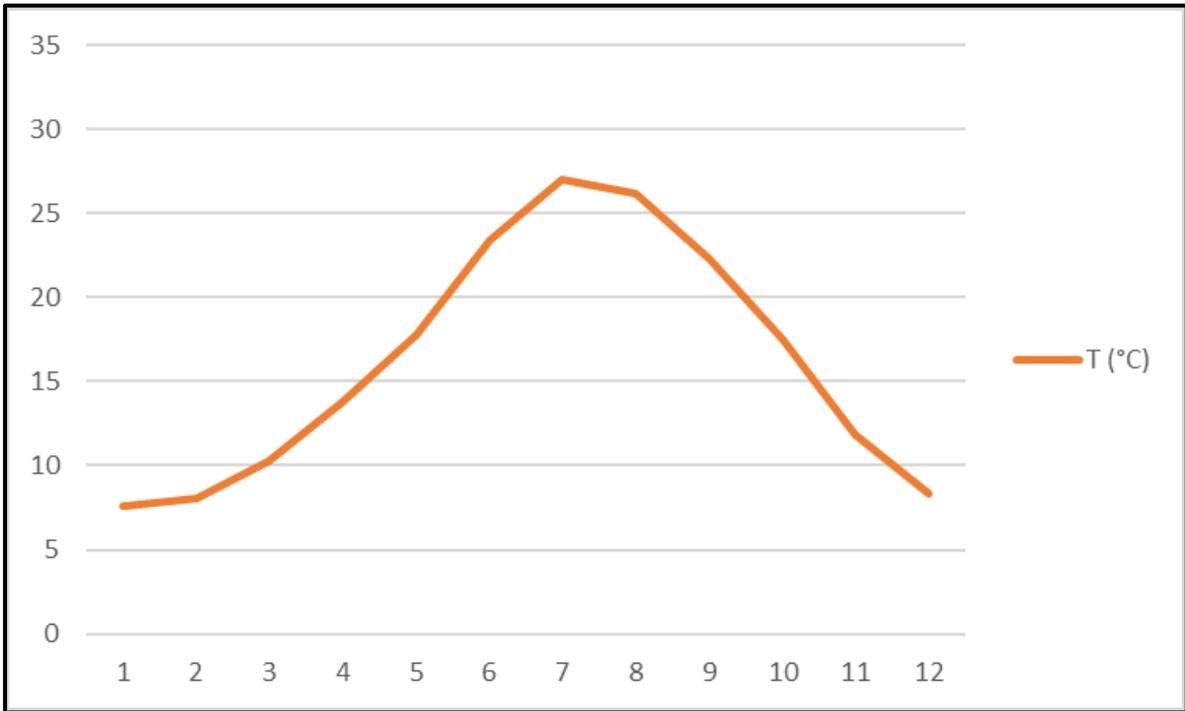
### 1.3.1. Les températures

Selon Dreux (1980), la température est un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces. Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'être vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

Les températures mensuelles moyennes (T), maximales (TM) et minimales (Tm) de cette région durant la période 2013-2022 sont mentionnées dans le tableau 3. On remarque que le mois le plus froid est Janvier température moyenne de 7.6°C, tandis que le mois le plus chauds est celui de Juillet avec une température moyenne de 29,7°C.

**Tableau 03.** Moyennes mensuelles des températures à Oum El Bouaghi

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	Tm	1,1	0,7	5,4	8,2	9,8	13,6	18,3	17	15,7	12,9	5,6	1,5
	T	7,6	6,7	13	16,7	19,3	23,9	28,3	26,8	23,2	21,8	11,1	7,6
	TM	11,7	11	17,6	21,9	24,8	29,4	33,6	32,2	27,8	27,6	15	11,7
2014	Tm	2,7	2,9	3,9	6,1	10,1	14,4	17,6	19,6	17,4	11,5	8,1	2,4
	T	8,6	9,9	9,3	15,8	19,9	24,4	28,9	31,9	25,7	20,2	14,8	7,4
	TM	13,1	14,4	13,3	20,7	25,2	29,5	34,2	39,5	31,3	26	19,7	11,2
2015	Tm	1	1,4	3,6	6,8	11,9	14,4	17,4	18,8	16,5	11,9	6	0,8
	T	6,4	6,1	10,9	16,6	21,6	24,7	29,2	28	23,8	18,6	12,4	9,2
	TM	10,8	9,9	15,5	21,8	26,8	30,1	34,7	33,6	28,5	23,1	16,4	15,1
2016	Tm	2,1	3,5	3,8	9,1	11,3	15,2	17	16,4	22,5	12,6	6,2	4,6
	T	9,6	10,4	11,5	17,6	20,8	25,7	28,6	26,8	22,5	20,8	13	9,7
	TM	14,8	15,6	16,1	22,6	26,2	31	34,3	32,4	27,6	26,1	17,2	12,6
2017	Tm	1	3	4,5	6,8	12,2	16,9	18,8	19,4	13,7	8,9	4,5	2,1
	T	5,4	10,3	13,2	15,3	22,8	26,8	30	30,5	23,4	17,3	11,3	7,1
	TM	8,4	14,8	17,8	19,4	27,7	31,5	34,6	35,1	28,5	21,8	15,2	10
2018	Tm	2,2	0,9	5,1	8,4	10,8	14,7	20,1	16,6	16	10,7	5,1	1,9
	T	9,5	7	12,1	16,4	18,2	24,4	31,3	25,3	24,1	16,6	12,4	9,3
	TM	13,8	10,8	15,9	20,6	22,3	28,7	36,5	30,1	28,9	20,2	16,5	13,9
2019	Tm	0,8	0,3	3,6	6,3	7,8	17,4	19	19,5	16,2	10,6	5,2	4,7
	T	5,9	7,3	11	14,6	17,1	28,8	30,5	29,4	24	18,6	11	10,6
	TM	8,6	11,4	15,2	18,5	21	33,3	35,7	34,7	28,5	23,1	14,4	14
2020	Tm	11	1,5	4,8	8,7	12,3	14,5	17,6	18,6	14,8	8,2	7,2	3,1
	T	7,9	11,5	11,4	15,9	22,8	25,4	29	29,5	22,6	17,4	14	8,4
	TM	12,3	17,3	15,2	19,8	27,2	30,3	33,8	35	27,3	22,6	18,1	11,9
2021	Tm	2,8	3,3	3,3	7,6	12,3	18,2	19,3	19,8	17,3	9,6	5,4	1,4
	T	9,1	11,6	11,2	16,1	21,7	28,8	31,1	30,9	26,1	16,9	11,4	8,2
	TM	13	16,8	15,3	20,6	26,4	33,6	36,6	36,3	31,2	21	14,8	12,6
2022	Tm	-1,4	1	5,3	7,2	11,2	17,9	19,4	18,3	17,2	11	7,1	4,3
	T	6	9,1	10,9	15	21,1	30,1	30,1	28,3	25,7	20,7	14,2	11,6
	TM	10,7	13,8	14,5	19,2	26,2	35,6	35,7	33,9	31,4	26,3	18,5	16,6



**Figure 15.** Variations des moyennes de la température à d’Oum El Bouaghi (2013-2022)

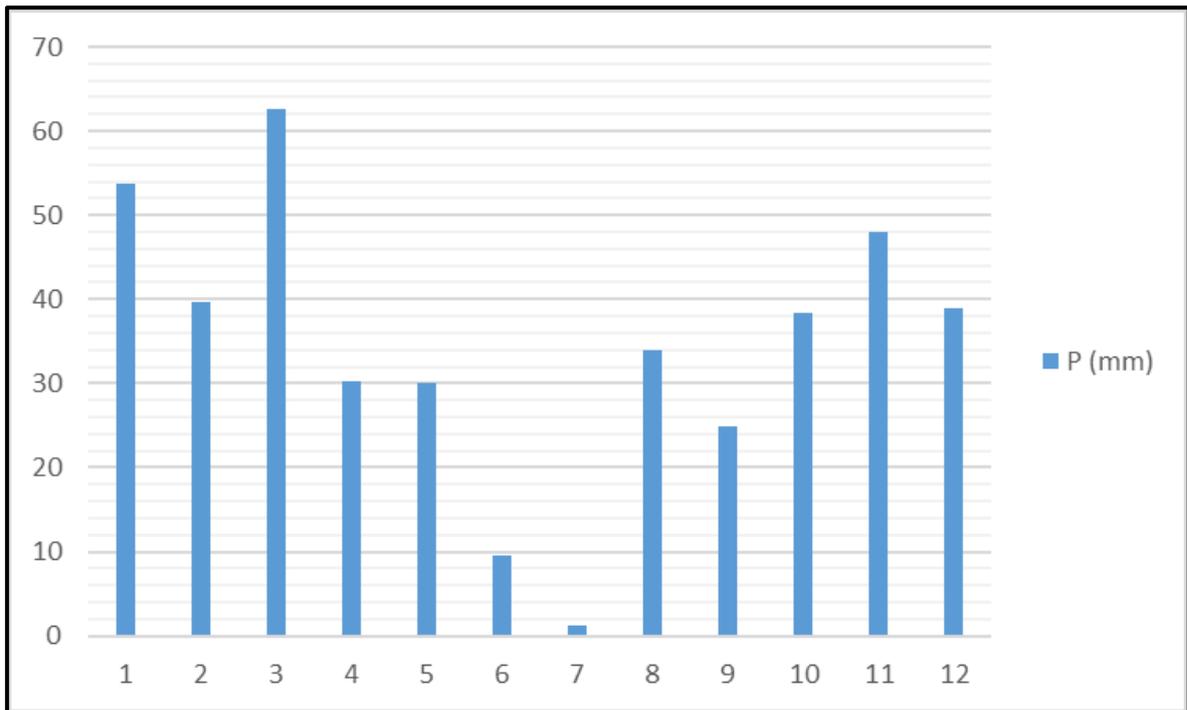
**1.3.2. La pluviométrie**

Les valeurs des précipitations mensuelles moyennes sur 10 ans de la région d’Oum El Bouaghi durant la période 2013 -2022 sont notées dans le tableau 4.

Le total des précipitations est de 319.08 mm/an, la valeur la plus élevée a été enregistrée pendant le mois de Mars avec une moyenne de 39.24 mm, suivie par celle du mois de mai avec 36.01 mm Par contre les mois les plus secs sont ceux de mois de juin et juillet avec 17,39 mm et 12,39 mm respectivement.

**Tableau 4.** Valeurs mensuelles de la pluviométrie dans la Wilaya d’Oum El Bouaghi

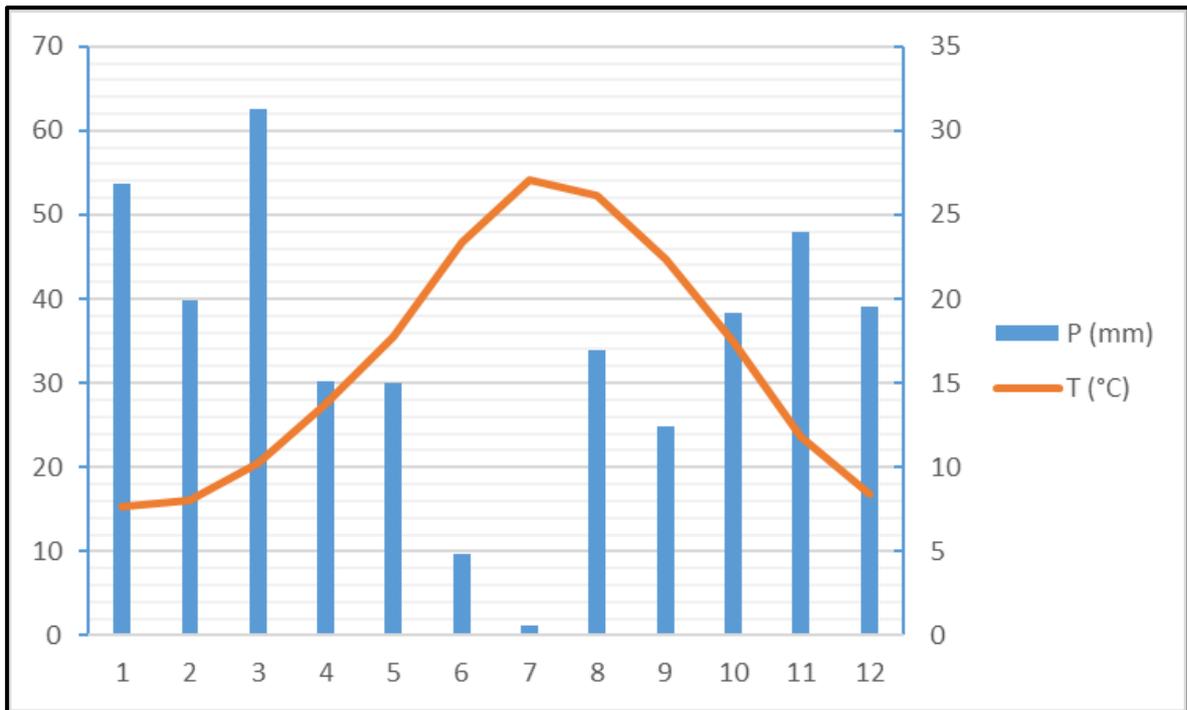
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>2013</b>	29,72	39,63	24,89	29,7	18,03	3,05	25,1	41,91	60,46	22,1	53,59	13,72
<b>2014</b>	34,8	21,59	101,9	2,79	48	15	0	0	13,45	13,47	8,89	35,79
<b>2015</b>	74,94	52,09	24,88	3,05	9,9	17,5	24,6	61,22	7,63	46,99	44,45	0,25
<b>2016</b>	17,52	5,34	28,43	36,06	25,15	18	0	1,02	17,27	5,07	30,74	16,23
<b>2017</b>	48,77	14,73	6,1	23,11	11,18	58,9	6,86	3,3	2,28	21,34	29,73	10,4
<b>2018</b>	2,04	19,06	38,87	25,65	103,4	3,3	2,28	28,71	23,37	112	2,29	7,62
<b>2019</b>	38,1	37,85	53,58	53,34	38,85	17	8,12	42,69	78,49	50,81	64,77	24,63
<b>2020</b>	13,47	0	81,29	41,65	21,59	28,2	1,27	3,56	76,46	12,44	20,32	51,8
<b>2021</b>	5,33	5,59	9,66	31,25	72,64	7,87	0,25	21,83	16	21,08	12,44	31,73
<b>2022</b>	20,06	19,81	22,85	25,4	11,43	5,08	55,4	19,55	19,04	27,95	25,41	11,69



**Figure 16.** Variations des moyennes de Précipitations à Oum El Bouaghi (2013-2022)

### 1.3.3. Diagramme ombrothermique

A partir de la figure 17, nous avons pu observer la période sèche s'établir lorsque la courbe des précipitations descend au-dessous de celle des températures à partir de la fin du mois de Mars jusqu'à la fin octobre. Le diagramme ombrothermique de la wilaya d'Oum El Bouaghi sur une période de 10 ans (2013-2022) fait ressortir aussi deux périodes humides : la première s'étalant du mois de Janvier jusqu'à la fin Mars alors que la deuxième débute à la fin du mois d'Octobre jusqu'à Décembre.



**Figure 17.** Diagramme ombrothermique de Gaussen à Oum El Bouaghi (2013-2022)

#### 1.4. La végétation

Djebel Sidi Rgheiss est caractérisée par un couvert végétal spécial différemment des autres zones relevant de la région d'Oum El Bouaghi. Ceci est dû à l'importance de la superficie et à l'altitude qui varie entre 1030 m et 1635 m à l'instar des reliefs montagneux qui caractérisent la chaîne des Aurès.

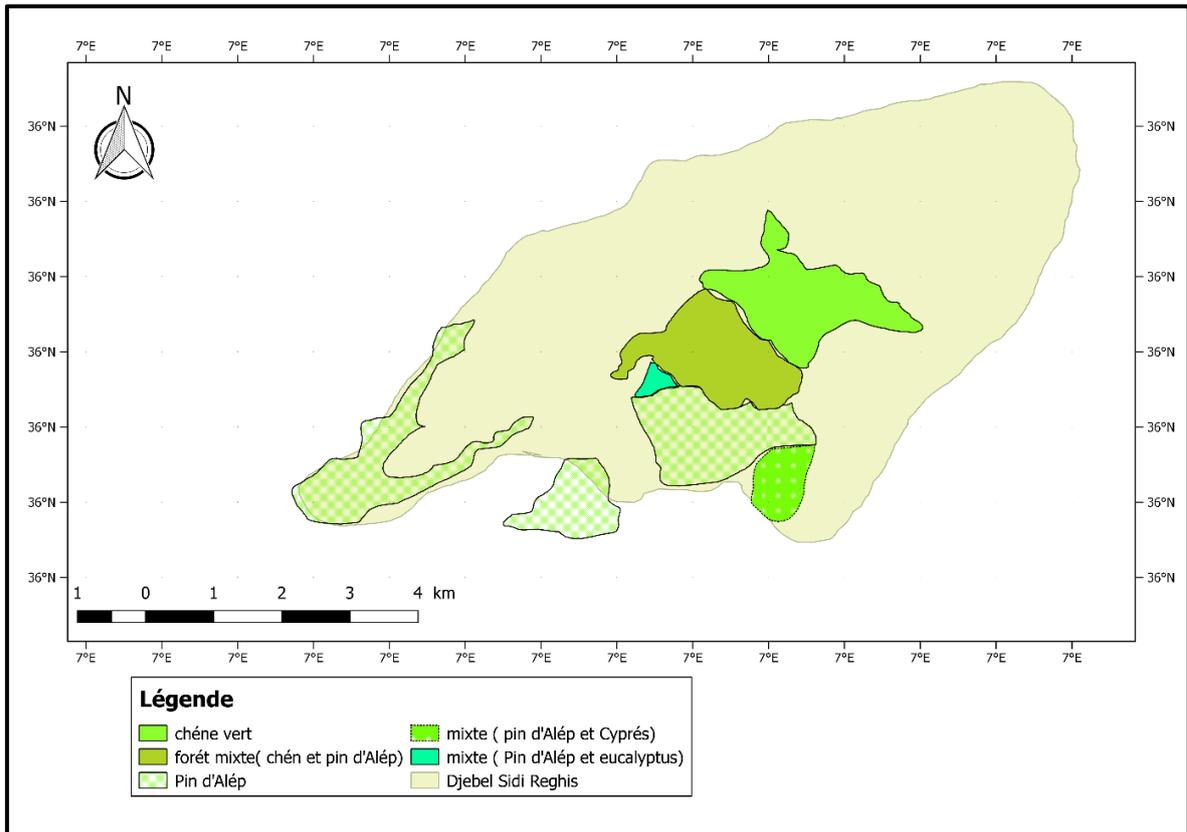
Il apparaît à travers ces caractéristiques que la quantité de pluie qui tombe sur cette zone montagneuse est assez importante malgré la situation de la région d'Oum El Bouaghi dans l'étage bioclimatique semi-aride avec des écarts climatiques aigus.

Ayant une influence sur la nature et la composition des sols et par conséquent sur le couvert végétal et son développement, ceci s'est traduit par la diversité des espèces végétales, les ensembles végétaux existants actuellement ne sont pas le produit de la succession des différentes phases qui sont soumises au changement dans le temps mais leur raison essentielle est due à l'intervention de l'homme (Mosbah, 2007 cité par Hamlaoui, 2018).

Djebel Sidi Rgheiss est formée d'un ensemble naturel caractérisé par un couvert végétal, constitué essentiellement d'espèces autochtones, on y trouve le chêne vert (*Quercus*

*ilex*), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*), l'oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) et l'Olivier sauvage (*Olea oleastre*).

L'ensemble artificiel est représenté par les reboisements avec une espèce principale le Pin d'Alep *Pinus halpensis* accompagnée de *Cupressus sempervirens*, *Acacia cyanophylla* et *Eucalyptus camadulensis* (Hamlaoui, 2018), qui constituent tous des habitats favorables à l'installation de peuplements d'arthropodes et d'autres animaux.



**Figure 18.** Carte de la végétation du Djebel Sidi Rgheiss (Hamlaoui, 2018)

## 2. Matériel et méthodes

Notre présent travail est réalisé dans le Laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes. Le laboratoire est localisé à Chaabat Erssas au campus de l'Université Frères Mentouri - Constantine 1 (Fig. 19).



**Figure 19.** Laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes (Photo originale)

Pour réaliser une étude de la faune du sol, il est nécessaire de prélever de nombreux échantillons bien représentatifs et de ramener ces échantillons au laboratoire en vue d'une extraction massive des microarthropodes par des techniques appropriées. Le nombre et le volume d'échantillons prélevés est en fonction du type d'étude (écologique ou faunistique), de l'abondance du peuplement, de la dominance et la rareté des espèces, de la dimension et du type de distribution spatiale des individus, (Cancela da Fonseca et Vannier, 1969 cité par Hamra Kroua, 2005).

L'échantillonnage s'est déroulé d'une manière aléatoire pendant la période humide entre le mois de décembre et le mois d'avril. L'échantillon est un volume de litière de 200 cm<sup>3</sup>, soit l'équivalent de 200 g.

### **2.1. Extraction des collemboles**

Les échantillons récoltés sont traités au niveau du Laboratoire de Bio systématique et Ecologie des Arthropodes. Il existe plusieurs méthodes d'extraction des collemboles et d'autres microarthropodes : Extraction par voie sèche, extraction par lavage (extraction par voie humide) et extraction par film graisseux de Aucamp (Pesson, 1971 ; Concela de Fonseca et Vannier, 1969) cité par Hamra Kroua (2005).

Dans la présente étude nous avons utilisé l'extraction par voie sèche ou méthode de Bérlese-Tullgren (Fig. 20), c'est une méthode sélective ou dynamique, par laquelle les microarthropodes sont récoltés intacts sans l'intervention d'un opérateur. La technique consiste à modifier les conditions de vie des animaux.



**Figure 20.** Appareil de Berlese pour l'extraction des Collemboles (Photo originale).

## 2.2. Tri et dénombrement des collemboles

Les Collemboles extraits d'un échantillon sont placés dans une boîte de Pétri pour entamer le tri. Le tri s'effectue sous la loupe binoculaire à grossissement suffisant pour pouvoir séparer les Collemboles des autres groupes faunistique tels que les acariens, les araignées, Les pseudoscorpions, les larves et adultes de petits insectes, à l'aide d'une brosse appelée (la brosse de Cassagnau): une tige en matière plastique très fine (0,5mm) montée sur un mandrine métallique. Une fois tous les Collemboles sont séparés des autres Microarthropodes, on procède au dénombrement qui permet de déterminer le nombre total d'individus de Collemboles présents dans chaque échantillon. Les collemboles sont conservés dans des tubes étiquetés contenant de l'alcool à 70% (Fig. 21).



**Figure 21.** Matériel utilisé pour l'étude des collemboles

### 2.3. Identification des collemboles

L'identification au niveau de l'ordre et de la famille est réalisée sous loupe binoculaire à l'aide d'une clé d'identification qui donne les caractéristiques morphologiques générales des collemboles.

L'identification au niveau spécifique est différente à celle des ordres et familles, un montage entre lame et lamelle est nécessaire pour pouvoir visualiser certains détails microscopiques (Pièces buccales, chaetotaxie antennaire, ...etc.). L'identification au niveau de l'espèce doit être réalisée par un spécialiste en taxonomie. Malgré ces difficultés nous nous sommes permis de nous faire aider du site web : [www.collembola.org](http://www.collembola.org).

# **Chapitre III :**

# **Résultats et**

# **discussion**

## 1. Composition faunistique

Nous donnons dans le tableau 5 la liste des collemboles entomobryomorphes identifiés dans le présent travail. Un total d'environ 7000 spécimens est extrait de 140 échantillons récoltés pendant la période allant du mois de janvier 2023 au mois Avril 2023. Ces spécimens appartiennent à 3 familles, 15 genres et 22 espèces.

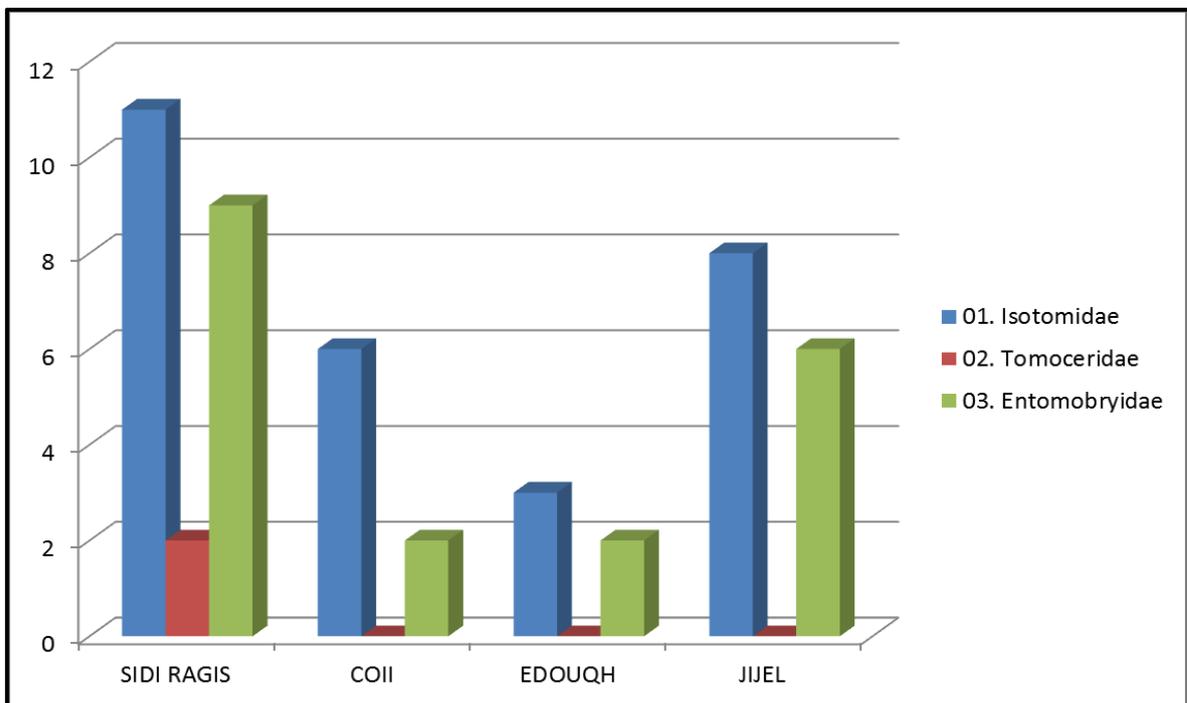
**Abréviations** : **C**: Cosmopolite, **W**: Large distribution, **Eu**: Européenne/Euro-méditerranéenne, **En**: Endémique, **A**: Atmobios, **H**: Hémiédaphon, **E**: Euédaphon, **N/A**: Non applicable (forme non identifiée à l'espèce). **X**: Présence, **-**: Absence

**Tableau 05.** Liste des espèces identifiées par prélèvement à Sidi Rgheiss.

		Collo	Edough	Jijel	Aire de Distribution	Type biologique
	<b>01. Isotomidae</b>					
01	<i>Folsomia penicula</i>	X	-	X	W	H
02	<i>Folsomides parvulus</i>	X	-	X	C	E
03	<i>Hemisotoma thermophila</i>	X	X	X	C	H
04	<i>Isotoma sp</i>	-	-	X	N/A	N/A
05	<i>Isotomiella minor</i>	X	X	X	W	E
06	<i>Isotomodes sp</i>	-	-	-	N/A	N/A
07	<i>Isotomurus palustris</i>	-	-	-	W	H
08	<i>Isotomurus sp</i>	-	-	X	N/A	N/A
09	<i>Parisotoma notabilis</i>	X	X	X	W	H
10	<i>Proisotoma minuta</i>	X	X	X	C	H
11	<i>Proisotoma sp</i>	-	-	X	N/A	N/A
	<b>02. Tomoceridae</b>					
12	<i>Tomocerus vulgaris</i>	-	-	-	W	H
13	<i>Tomocerus sp</i>	-	-	-	N/A	N/A
	<b>03. Entomobryidae</b>					
14	<i>Entomobrya sp.</i>	-	-	-	N/A	N/A
15	<i>Heteromurus major</i>	X	X	X	N/A	A
16	<i>Heteromurus tetraphthalmus</i>	-	X	X	Eu	H
17	<i>Lepidocyrtus sp</i>	X	-	X	N/A	N/A
18	<i>Orchesella villosa</i>	-	-	X	N/A	N/A
19	<i>Orchesella sp</i>	-	-	-	N/A	N/A
20	<i>Pseudosinella alba</i>	-	-	-	W	E
21	<i>Seira domestica</i>	X	-	X	C	H
22	<i>Seira sp</i>	X	X	-	N/A	N/A

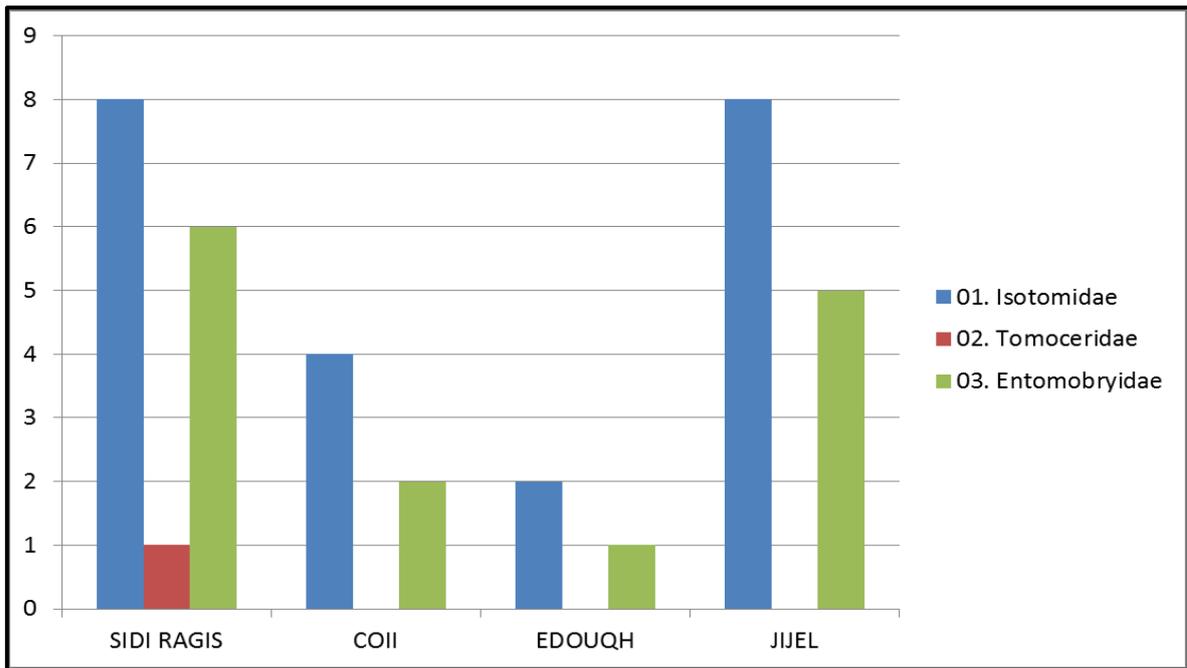
Les résultats consignés dans le tableau indiquent qu'un total de 22 espèces sont récoltées. Elles appartiennent à 3 familles. La présence ou l'absence de ces espèces dans les trois régions (Collo, Edough, Jijel) où les collemboles sont le plus étudiés en Algérie est donnée.

La figure 22 illustre les fréquences absolues des espèces récoltées de différentes familles pour l'ordre *Entomobryomorpha* dans les différents localités (Sidi Rgheiss, Collo, Edough, Jijel). La famille *Isotomidae* est représentée par 11 espèces dans Sidi Rgheiss parmi lesquelles 5 sont déjà cités de Collo, 3 à l'Edough et 8 à Jijel. Elle est suivie par la famille *Entomobryidae* est représentée par 9 espèces dans Sidi Rgheiss dont 2 déjà citées de Collo et de l'Edough et 5 à Jijel. La famille de *Tomoceridae* est représentée par 2 espèces à Sidi Rgheiss seulement.



**Figure 22.** Fréquences absolues des espèces récoltées

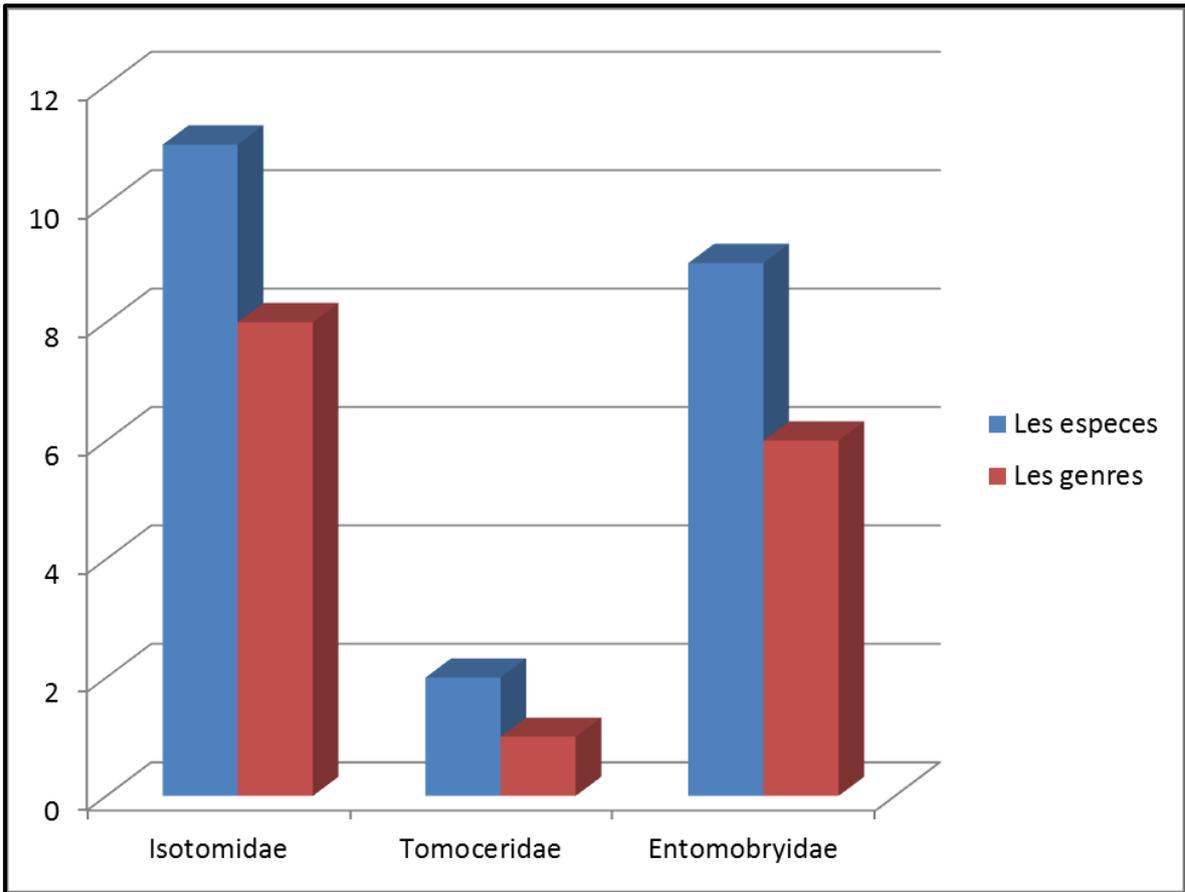
La figure 23 illustre les fréquences absolues des genres identifiés dans la localité d'étude. Un total de 15 genres est reparti sur les trois familles. La famille *Isotomidae* est représentée par 8 genres. Elle est suivie par la famille *Entomobryidae* représentée par 6 genres. La famille *Tomoceridae* est représentée par un seul genre.



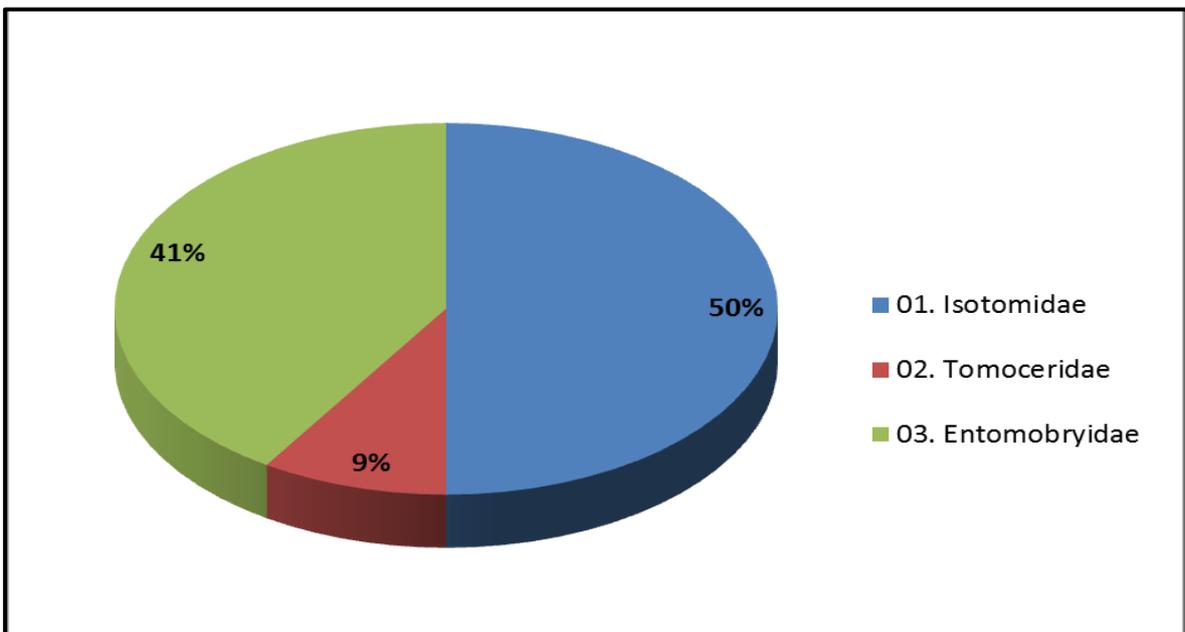
**Figure 23.** Fréquences absolues des genres récoltés dans les différentes localités

La figure 24 illustre les fréquences absolues des genres et espèces récoltés à Sidi Rgheiss, pour l'ordre *Entomobryomorpha* est représenté par 03 familles, 15 genres et 22 espèces. La famille *Isotomidae* est représentée par 8 genres et 11 espèces. Elle est suivie par la famille *Entomobryidae* est représenté par 6 genres et 9 espèces et la famille de *Tomoceridae* est représenter par 1 genre et 2 espèces.

La plupart des espèces identifiées citées dans le tableau 3 appartiennent à la famille des *Isotomidae* est représentée par 11 espèces, soit 50 % du total. La famille *Tomoceridae* est représentée par 2 espèces des soit 9 %. Le reste des espèces appartiennent à la famille des *Entomobryidae* soit 41 %.

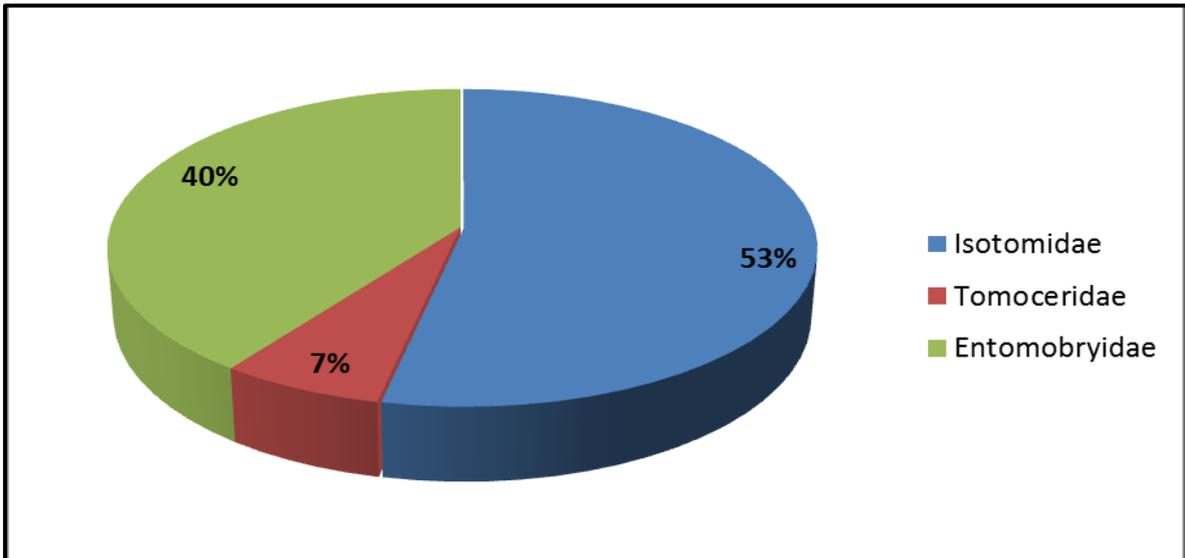


**Figure 24.** Fréquences absolues des genres et espèces récoltées



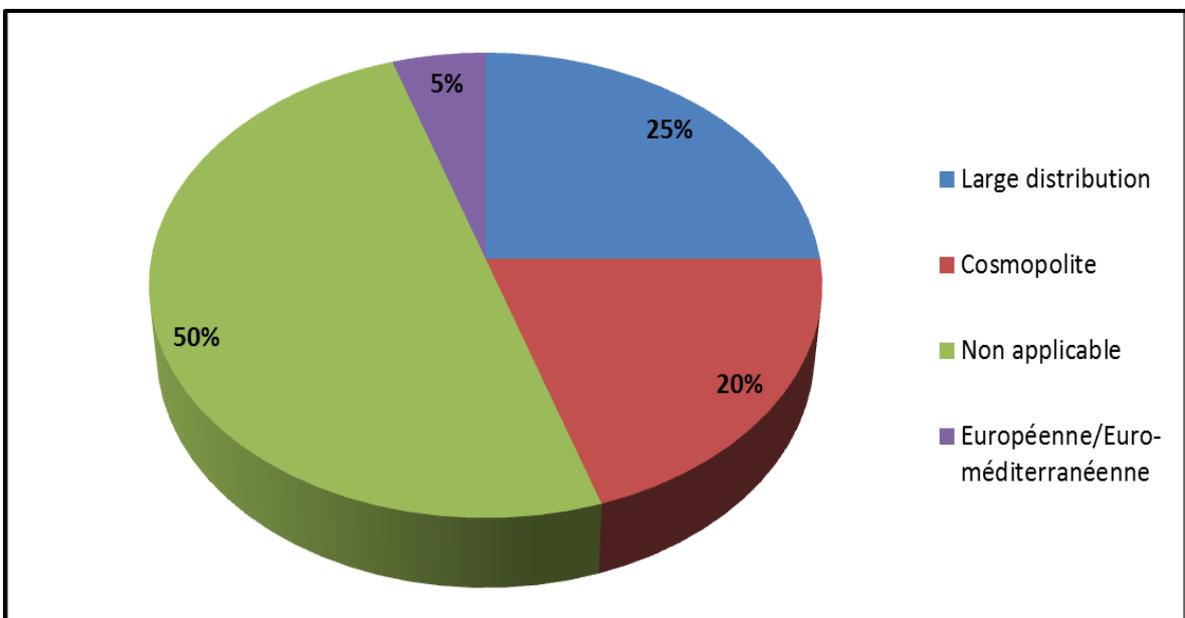
**Figure 25.** Proportions en pourcentage (%) de différentes familles de collemboles récoltés.

La famille des *Istomidae* est le mieux représenté avec 53% des genres récoltés, les *Entomobryidae* représentent 40%, les *Tomoceridae* 07%.



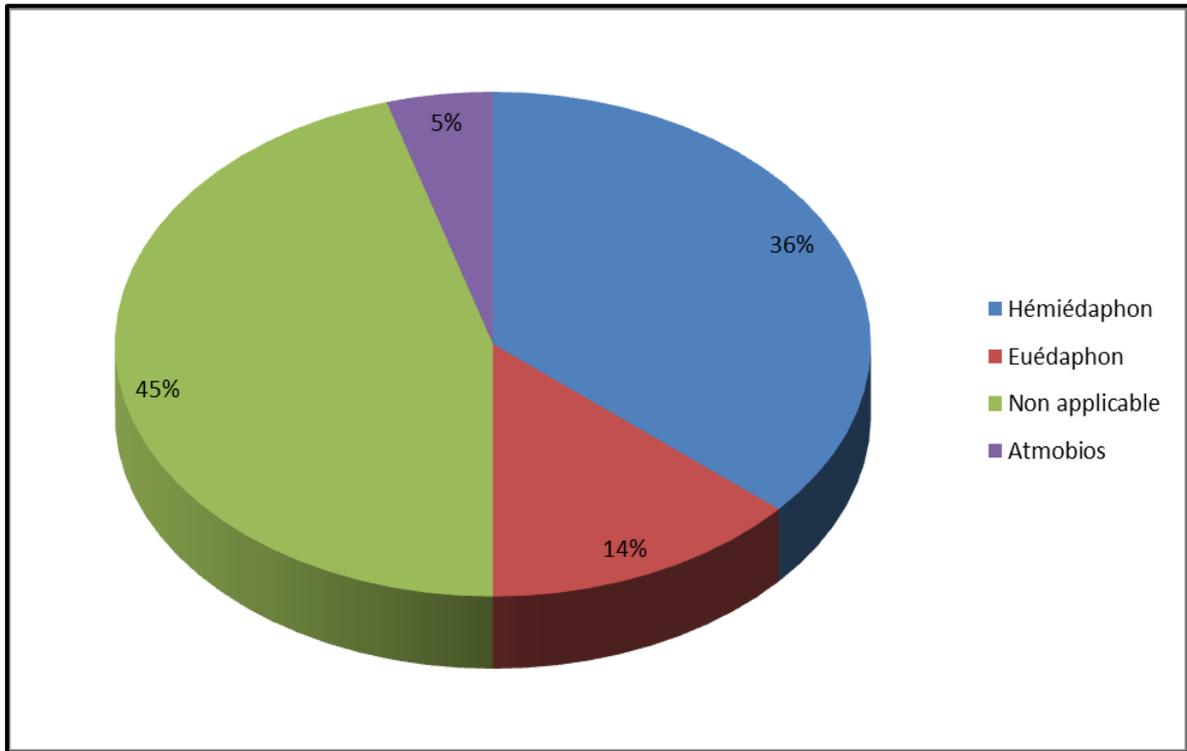
**Figure 26.** Proportions en pourcentage (%) des différents genres de collemboles récoltés.

La figure 27 illustre la proportion en pourcentage des espèces récoltées en fonction de leur d'Aire de Distribution. Non applicable (forme non identifiée à l'espèce) est le mieux représenté avec 10 espèces (50%) suivi par les espèces appartenant à Large distribution avec 5 espèces (25%). Cosmopolite est représenté par 4 espèces, soit 20%. Européenne/Euro-méditerranéenne est représenté par une espèce, soit 5%.



**Figure 27.** Proportions en pourcentage (%) d'Aire de Distribution des espèces récoltées.

Nous représentons dans la figure 28 les proportions en pourcentage (%) du type biologique des espèces de collemboles *Entomobryomorpha* récoltées à Sidi Rgheiss. 36 % des espèces récoltées sont hémiedaphiques, 14% sont euédaphiques, 5% sont Atmobios, Les formes non identifiées jusqu'au niveau de l'espèce sont au nombre de 10 et représentent 45%.



**Figure 28.** Proportions en pourcentage (%) Type biologique des espèces récoltées.

## 2. Etude taxonomique

Une liste détaillée et commentée est présentée ci-après des espèces identifiées à Sidi Rgheiss. Pour chaque espèce nous allons donner une diagnose illustrée et la distribution mondiale. Au total 22 espèces réparties sur 11 genres appartenant à 03familles sont identifiées.

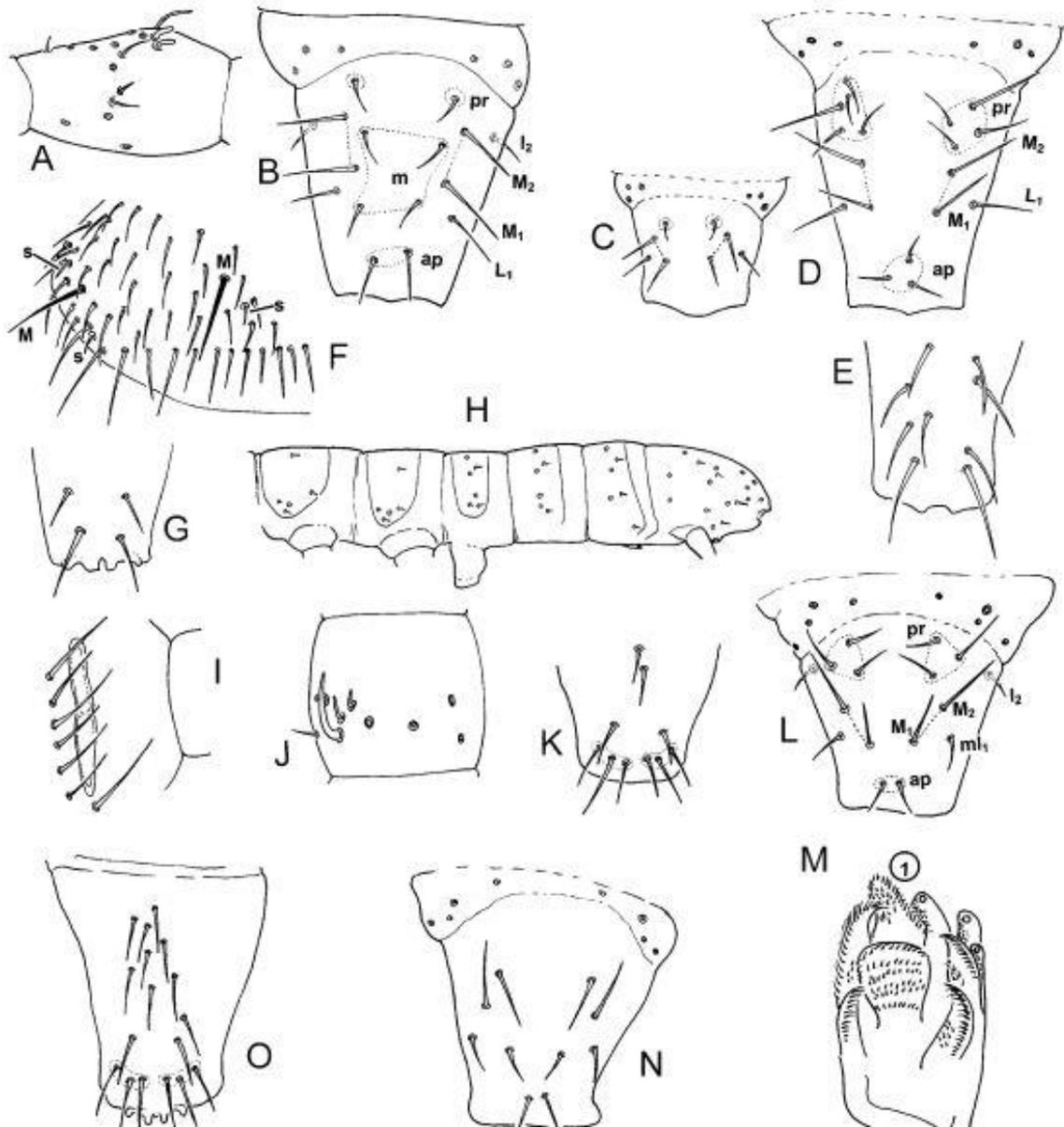
### 2.1. Isotomidae Börner, 1913

La famille des *Isotomidae* occupe la première place avec 11 espèces réparties sur 04 genres, soit 50% du total d'espèces identifiées.

✓ **Folsomia penicula Bagnall, 1939**

**Diagnose :** Taille 1,6 mm. Couleur blanchâtre avec une pigmentation noire tachetée dispersée sur tout le corps, taches oculaires distinctes. Corps mince, cylindrique. Ocelli 2+2. PAO étroit, légèrement plus long que la largeur de ant.1. Face ventrale de l'ant.1 avec deux microsensilles apicales et une basale, face dorsale avec deux. Ant.2 avec une sensille latéro-apicale sétacée et deux micro sensilles basales (ventrales/dorsales). Ant.3 en position latéro-apicale avec une sensille en forme d'épine uniquement. Ant.4 avec 4-5 sensilles courbes légèrement épaissies. Soies prélabrales 4. Tête avec 4 + 4 soies post labiales. Macrochaeta sur le corps long, macrochaeta M1 sur abd.4-6 mesure 3,0-3,5 aussi longtemps que la longueur interne de la dernière griffe. Microsensilla sur th.2-abd.3 distribuée en 11/111. Macro sensille supérieure sur abd.1-3 en position médio-tergale. Macrosensille sur abd.4-6, avec sensille postérieure inférieure élargie. Thorax sans soies ventrales. Tube ventral avec 5+5 soies distales et 6-7 soies postérieures. Griffes avec une paire de dents latérales près de la base, unguiculus seulement la moitié de la longueur du bord interne de la griffe. Manubrium avec 15-20 soies antérieures, 3+3 rangées apicales. Dens à 4 soies postérieures (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Holarctique (Potapov 2001).

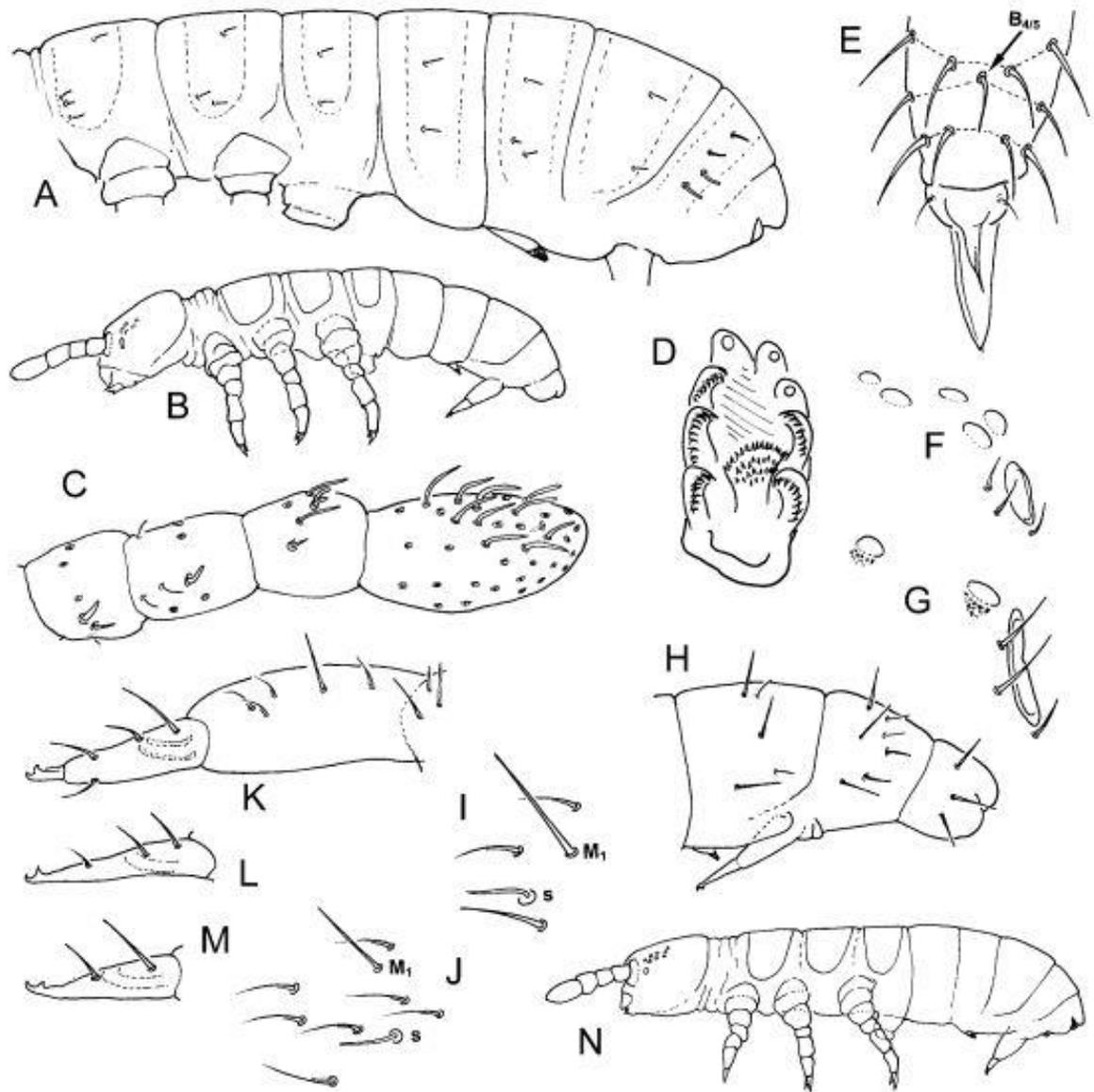


**Figure 29.** Schéma détaillé de *Folsomia penicula* (Fjellberg, 2007).

✓ ***Folsomides parvulus* Stach, 1922**

**Diagnose :** Forme du corps très longue et tubulaire, taille jusqu'à 0,9 mm. Abd.5–6 prolongé. PAO allongé étroit. Ocelles 2+2. Taches blanches et sombres uniquement sous les ocelles. Macrochètes bien développées, également sur les segments abdominaux antérieurs. Deux paires inférieures de sensilles sur abd.5 pas plus épaisses que les paires supérieures. La sensille supérieure abd.4 située près des macrochètes. *Retinaculum* à 3+3 dents, sans soie. Furca avec des tanières longues et minces qui n'ont que 3 soies dorsales, pas de ventrale. Mucro à deux dents (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** cosmopolite (Potapov 2001).



**Figure 30.** Schéma détaillé de *Folsomides parvulus* (Fjellberg, 2007).

✓ ***Hemisotoma thermophila* (Axelson, 1900)**

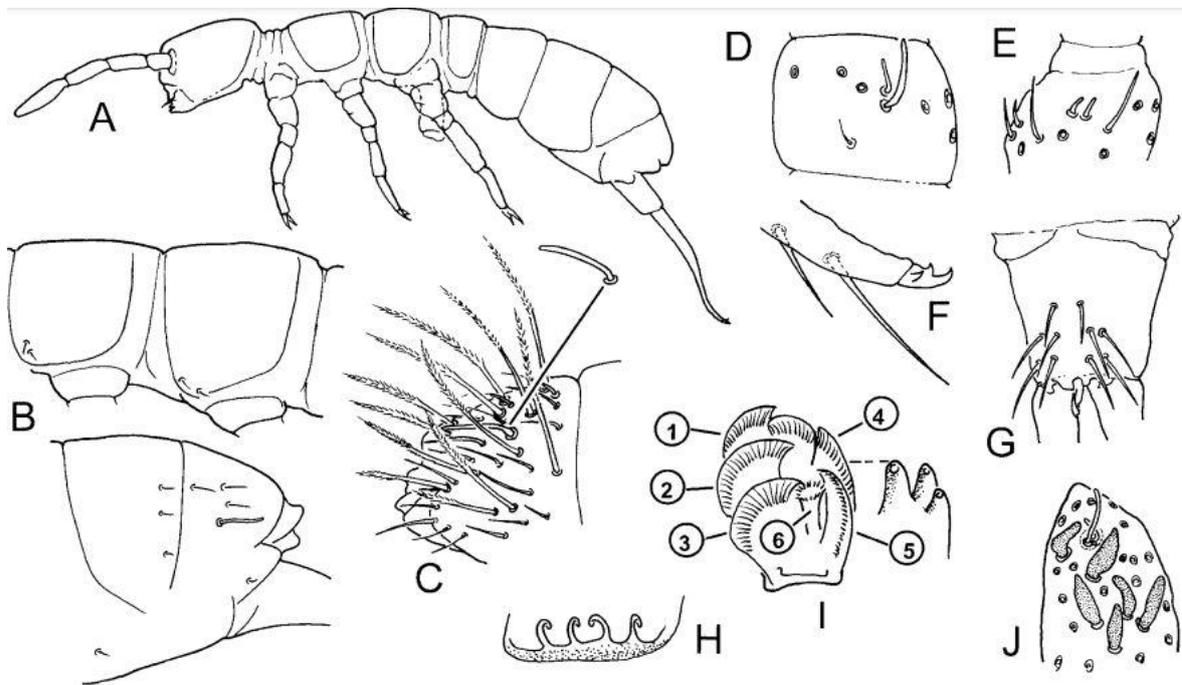
**Diagnose :** 1,8 mm de longueur, Blanchâtre à gris. Présence de pigmentation sous forme de petits points sombres sur tout le corps. Présence de 2 dents sur le mucron. Plaques oculaires bipartites. Les segments abdominaux (abd.5) et (abd.6) sont fusionnés (Hamra Kroua 2005).

**Distribution globale :** cosmopolite (Potapov 2001).

✓ *Isotomiella minor* (Schäffer, 1896)

**Diagnose :** Taille jusqu'à 1,1 mm. Blanc, yeux et organe post-antennaire absents. Forme du corps comme un *Isotoma* typique (Fig. 31A). Ant.1 avec deux sensilles ventroapicales, environ 18 soies ordinaires et deux microsoies basales (dorsale, ventrale). Ant.2 avec de nombreuses soies ordinaires et deux microsoies basales (ventrale, dorsale), sans sensille. L'organe sensoriel de l'ant.3 se compose de deux sensilles minces, librement exposées, flanquées de longues soies de garde, et de deux sensilles courtes ventrolatérales. Ant.4 avec de nombreuses sensilles minces incurvées et un groupe distinct de généralement 6 sensilles apicales épaisses en position dorsolatérale. L'organe apical de l'ant.4 se compose d'une courte sensille droite et d'un long sensoriel incurvé (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Holarctique (Potapov 2001).



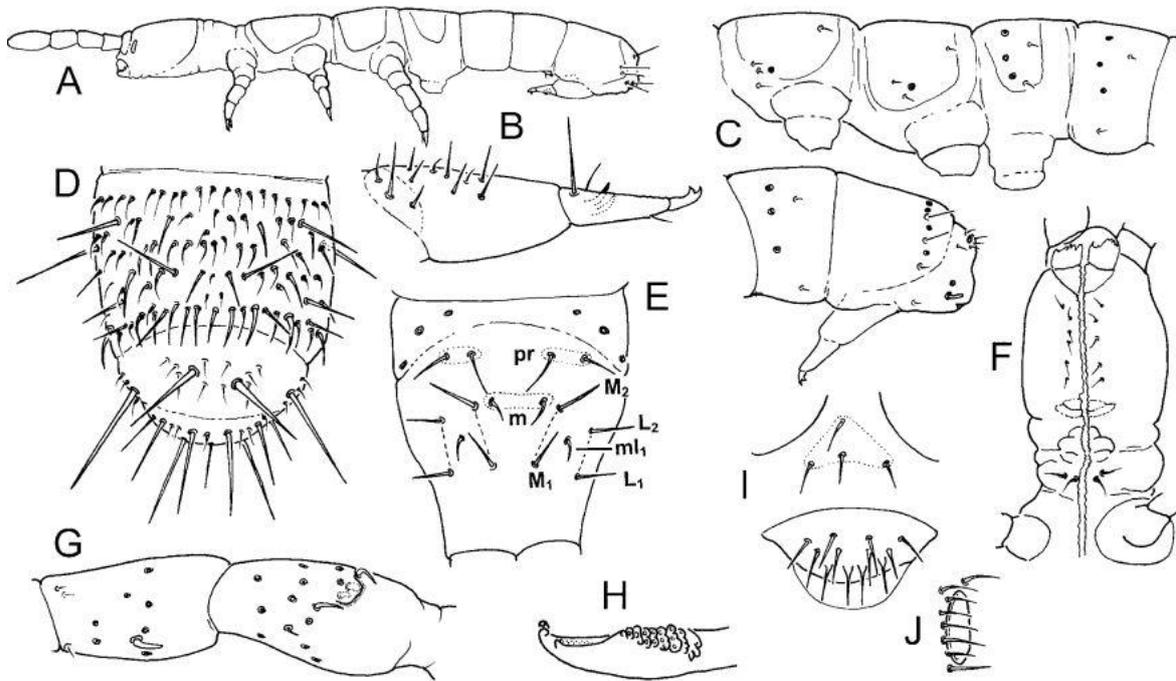
**Figure 31.** Schéma détaillé d'*Isotomiella minor* (Fjellberg, 2007).

✓ *Isotomodes sp*

**Diagnose :** Taille 0,9 mm Blanc, ocelles absents. Forme de corps longue et élancée, profil d'abd.5–6 fortement courbé vers le bas (Fig. 32A). OPA allongée, plutôt grande, avec de nombreuses soies le long bord postérieur. Ant.1 avec 12 soies ordinaires, face dorsale avec deux microsensilles près de la base, face ventrale avec deux longues sensilles apicales et une

microsensille basale. Ant.2 avec 3 basales microsensilles (deux dorsales, une ventrale) et une longue sensille ventrolatérale (Fjellberg, 2007).

**Remarque :** Espèce très rare, seuls quelques spécimens sont récoltés à Sidi Rgheiss dans la litière de chêne vert *Quercus ilex*.



**Figure 32.** Schéma détaillé d'*Isotomodes sp* (Fjellberg, 2007).

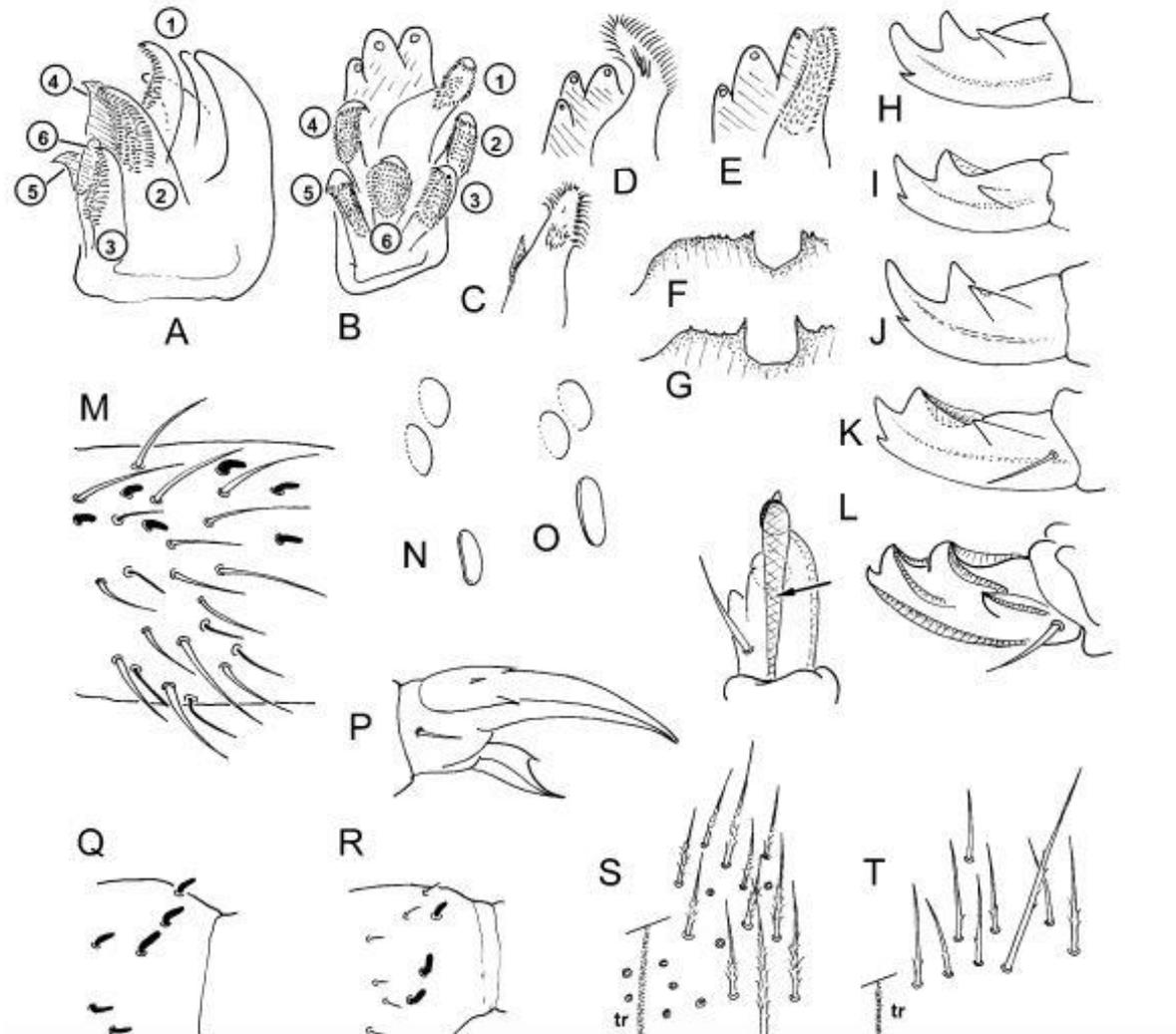
✓ ***Isotomurus palustris* (Müller, 1776)**

**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 2,5 mm ou plus grand, couleur du corps pâle, blanc jaunâtre. Pigmentation gris bleuté à violet bleuté. Motif en entier les adultes sont constitués d'une large bande médiane dorsale qui est plus sombre sur th.2–abd.1 et particulièrement sur abd.4–5. Un motif dorso-latéral composé de grandes plaques diffuses avec nombreuses taches pâles sont trouvés comme éléments discrets sur th.2–abd.2, distincte de la bande médiodorsale et de la pigmentation latérale. En arrière de abd.2, les éléments dorso-latéraux fusionnent plus ou moins avec la pigmentation médiodorsale et latérale. La plupart de abd.5 est sombre, avec une grande tache pâle sur chaque côté de la ligne médiane sombre. Abd.6 avec grand taches latérales, ligne médiane non pigmentée. Pattes avec pigmentation bleuâtre, plus foncée dans les parties coxales, ex-tendant vers les parties ventro-latérales des th.2–3. La pigmentation ventrolatérale sur le thorax continue vers l'arrière sur les côtés de l'abdomen, fusionnant dans les éléments dorso-latéraux vers l'arrière à partir de abd.3. Aussi

la face ventrale du corps avec pigment bleuté diffus. Faces ventrale et latérale de la tête à pigmentation bleuâtre diffuse, y compris les parties de la bouche.

Tête avec une tache sombre au milieu du dos derrière les yeux. Antennes bleuâtres, y compris la base prises. Dernier segment plus rougeâtre. OPA petit ovale, pas plus long que le diamètre de l'ocelle le plus proche. Tégument du corps lisse, avec une couverture dense de soies sombres clairement différencié, macrochètes ne se sont développés que sur les trois derniers segments abdominaux. Ant.2–4 dans les parties latérales avec quelques sensilles courtes et émoussées (Fig. 33M). Ant.3-organe avec sensilles émoussées. Maxillaire avec capitule à 3 dents (Fig. 33A, B), avec un petit groupe de denticules du côté intérieur. Equipement sensillaire de tergites en petits juvéniles comme 77/66787, avec quelques variations. Tube ventral soies, nombreuses soies dans les groupes frontaux et caudaux. Rétinaculum avec 4 + 4 dents et plus de 20 soies chez les grands spécimens. Furca forte dorsale (Fig. 33F). Mucro avec dent apicale réduite en position ventrale, sans soie latérale. Lamellae associée aux dents absentes (Fig. 33H) (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Pas clair, révision nécessaire (Fjellberg, 2007).



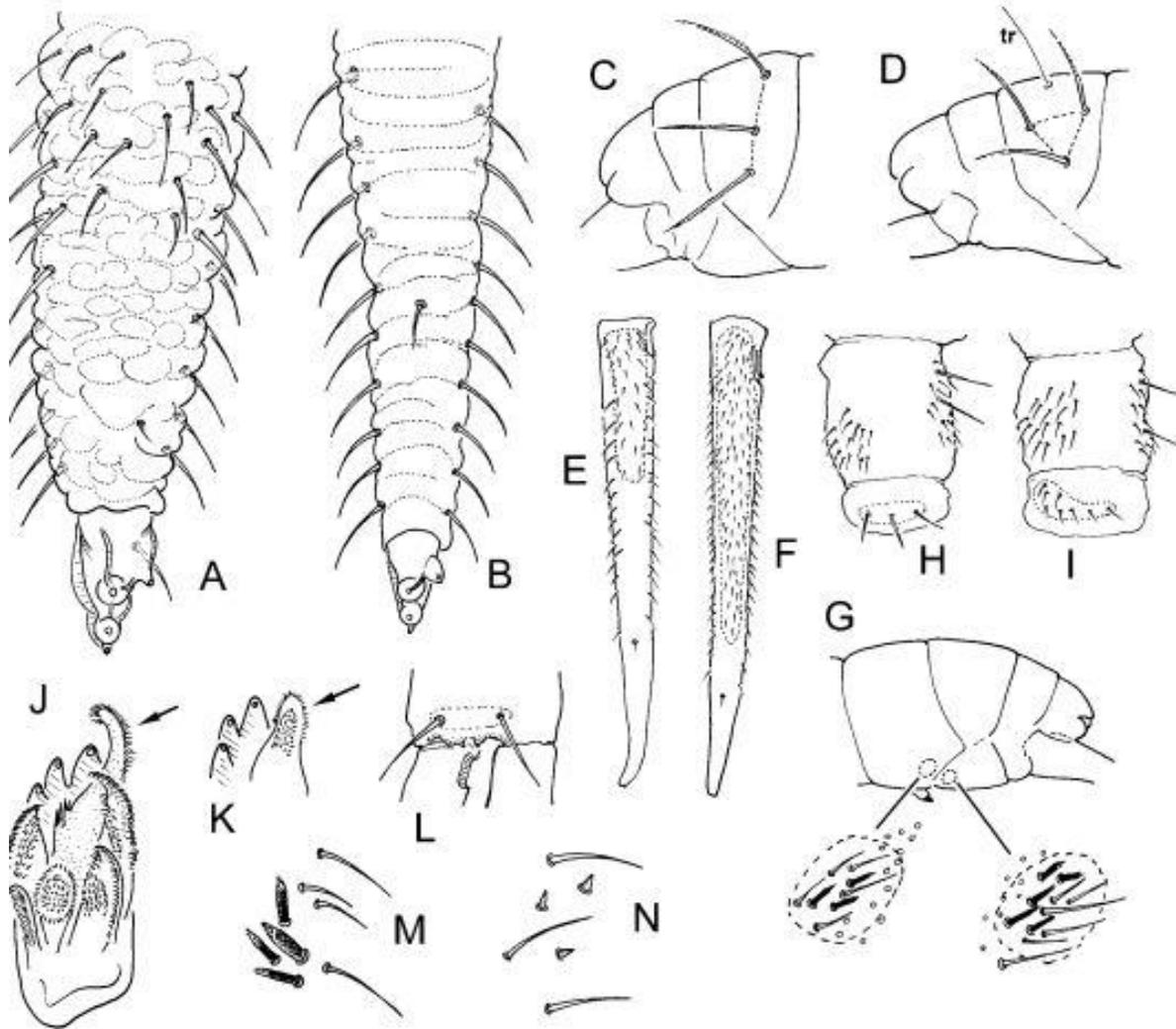
**Figure 33.** Schéma détaillé sur *Isotomurus palustris* (Fjellberg, 2007).

✓ *Isotomurus sp*

**Diagnose :** Les membres de ce genre sont très similaires aux espèces d'*Isotoma*, mais diffère par la présence de trichobothrie sur abd.2–4. La forme de la tête est également différente, avec cône buccal plus proéminent. Les 3 macrochètes de chaque côté de abd.4 sont placés dans un triangle (Fig. 34 C, D). Ocelli 8 + 8. Labrum avec 554 soies fines, 4 prélabraux. Bord apical du labrum à 4 plis nets, cils ventroapical comme un pinceau dense. Lobe externe maxillaire à 4 poils sublobés. Labium avec augmentation du nombre de soies. Mandibules normales, fortes. Maxillaire avec lamelles fortement dentelées, pour la plupart non modifiées. Tibiotarsi avec 8 soies primaires dans l'apical verticille. Abd.2–4 avec 331 trichobothries, Abd.5 avec 7 + 7 sensilles ordinaires (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Genre cosmopolite.

**Remarque :** Plusieurs spécimens appartenant à ce genre sont récoltés à Sidi Rgheiss

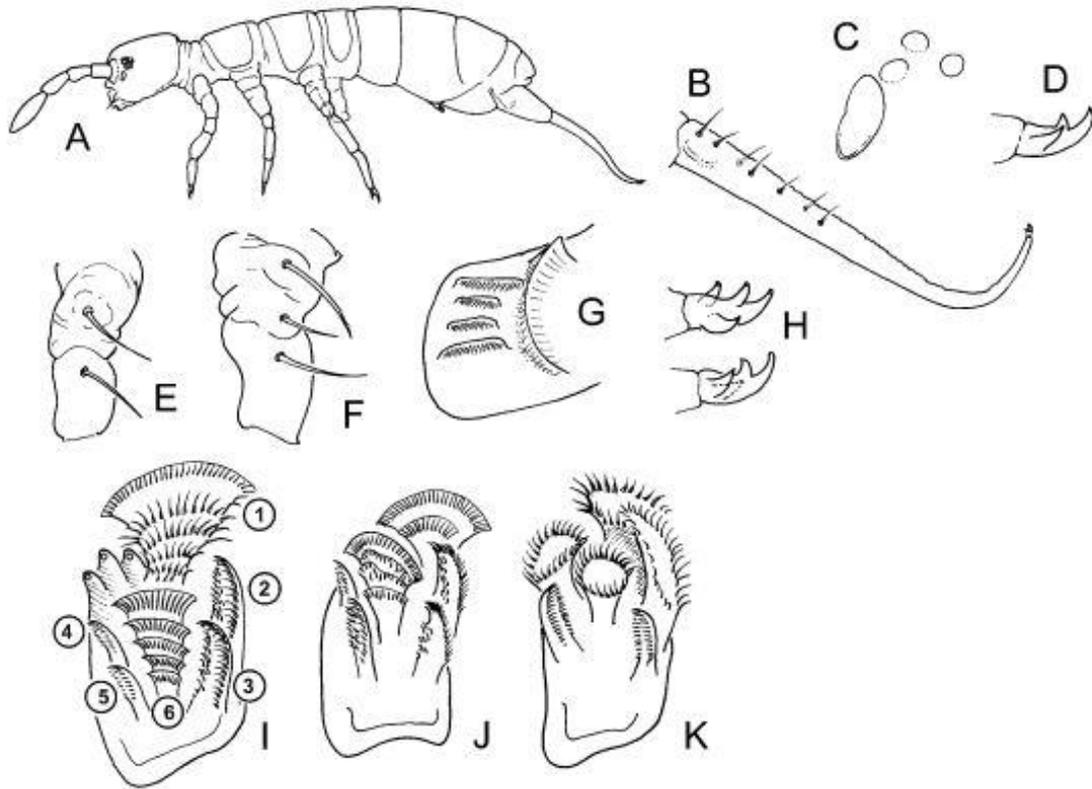


**Figure 34.** Schéma détaillé d'*Isotomurus sp* (Fjellberg, 2007)

✓ ***Parisotoma notabilis* (Schäffer, 1896)**

**Diagnose :** Taille jusqu'à 1,1 mm. Blanc, yeux et organe post-antennaire absents. Forme du corps comme un *Isotoma* typique (Fig. 35). Ant.1 avec deux sensilles ventroapicales, environ 18 soies ordinaires et deux micro soies basales (dorsale, ventrale). Ant.2 avec de nombreuses soies ordinaires et deux micro soies basales (ventrale, dorsale), sans sensille. L'organe sensoriel de l'ant.3 se compose de deux sensilles minces, librement exposées, flanquées de longues soies de garde, et de deux sensilles courtes ventrolatérales (Fig. 35E). Ant.4 avec de nombreuses sensilles minces incurvées et un groupe distinct de généralement 6 sensilles apicales épaisses en position dorsolatérale. L'organe apical de l'ant.4 se compose d'une courte sensille droite et d'un long sensoriel incurvé (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Holarctique (Potapov 2001).

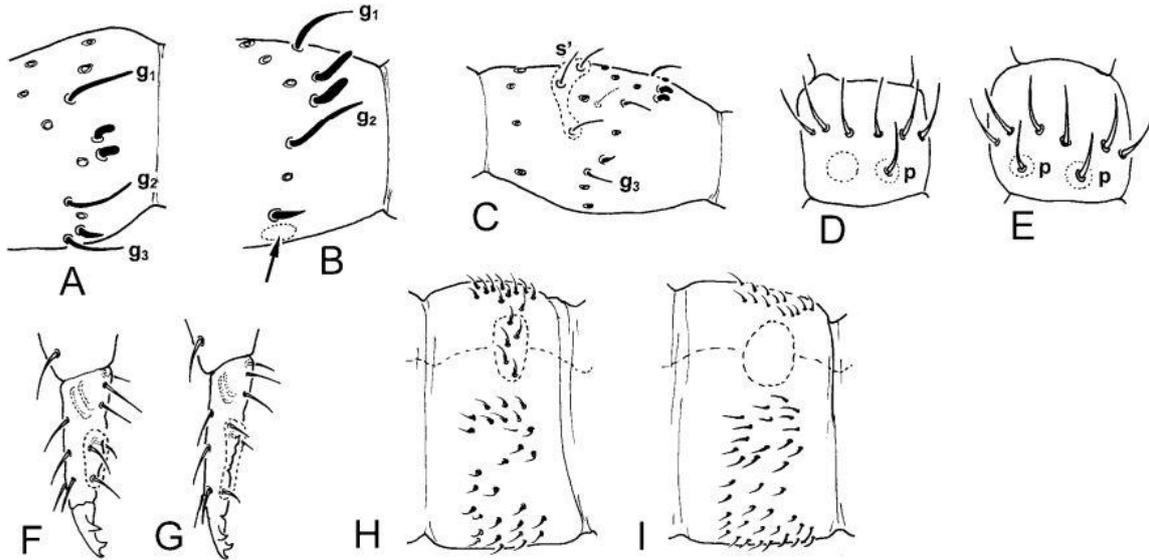


**Figure 35.** Schéma détaillé de *Parisotoma notabilis* (Fjellberg, 2007).

✓ ***Proisotoma minuta* (Tullberg, 1871)**

**Diagnose :** Longueur 1,1 mm. Couleur gris tacheté, yeux noirs. Longues soies différenciées sur tous les tergites abdominaux. OPA en ellipse large, non resserré, 3-4 fois plus long qu'un œil. Huit yeux de chaque côté, dont un groupe de 4 disposés en carré. Griffes sans dents. Soie sensorielle des tibiotarses pointue, parfois capitée. Tenaculum avec 4+4 dents et 1 grosse soie. Manubrium à l'avant avec 1 paire de grosses soies. Dens avec 6 soies à l'avant, avec 3 soies basales à l'arrière et avec 1 paire au centre et 1 subapicale. Environ 8 annulations sur chaque dent (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** cosmopolite (Potapov 2001).



**Figure 36.** Schéma détaillé de *Proisotoma minuta* (Fjellberg 2007).

## 2.2. Tomoceridae Schäffer, 1896

La famille des Tomoceridae est représentée par 1 genre et 2 espèces, soit 09% du total d'espèces identifiées.

### ✓ *Tomocerus vulgaris* (Tullberg, 1871)

**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 4 mm. Couleur blanchâtre, avec une pigmentation grisâtre variable dans la partie antérieure du corps. Champ frontoclypéal nettement assombri, bleuté rouge. Tibiotarsi plus foncé que les fémurs, rouge bleuâtre. Antennes plus courtes que le corps. Maxillaire (Fig. 37F) avec lam.1 étroit, portant un petit champ de denticules derrière la ciliation apicale. Lam.2 avec une rangée unique de longs râteaux en plus d'un champ proximal de denticules. Lam.5 sans projection proximale. Distribution des soies sur le labium comme (Fig. 37C), champ basolatéral uniquement avec le jeu standard de 5 soies. Chétotaxie dorsale (juvénile) du thorax et de l'abdomen comme (Fig. 37J). Trichobothria distribué comme 21/00120. Dens à 3 fourches épines comme (Fig. 37H). Mucro avec 5–7 dents sur la lamelle dorsale externe, la dent basale externe avec une petite dent secondaire (Fig. 37E). Griffes avec 4 à 6 dents intérieures (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Cosmopolite (Fjellberg 2007).

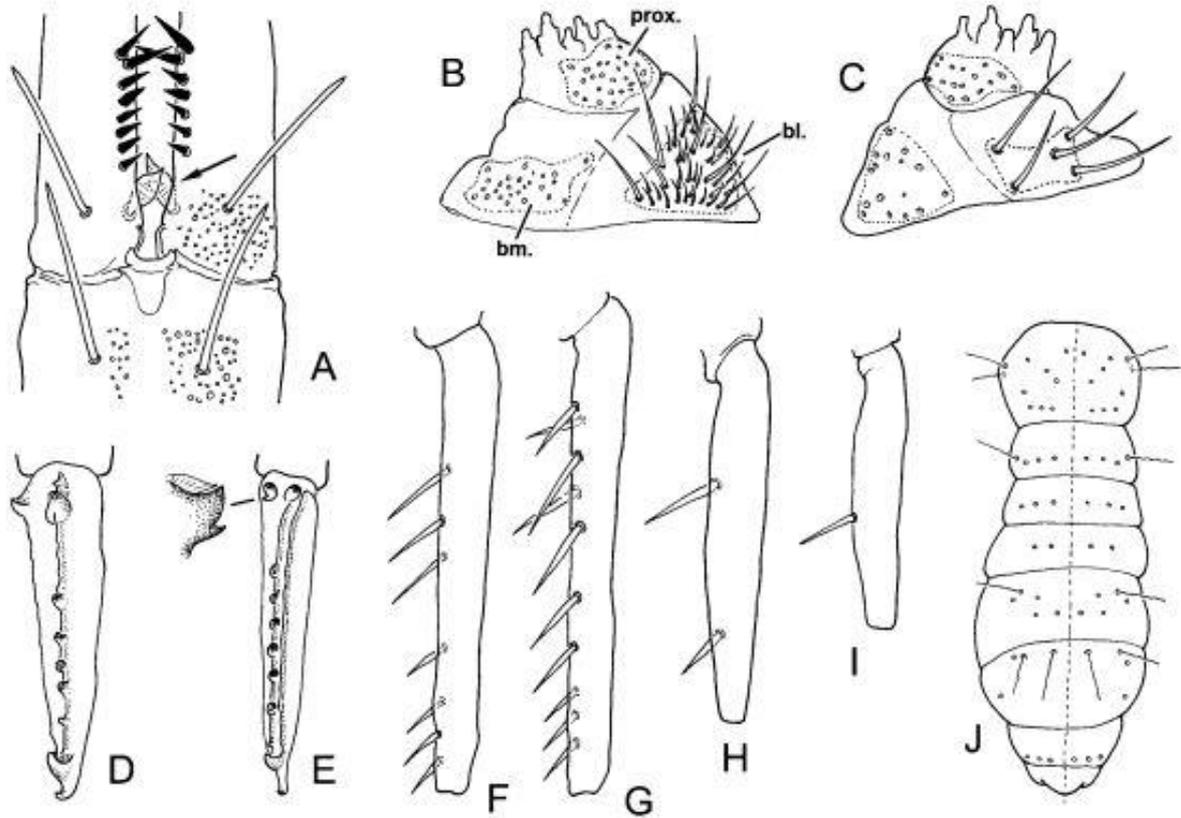
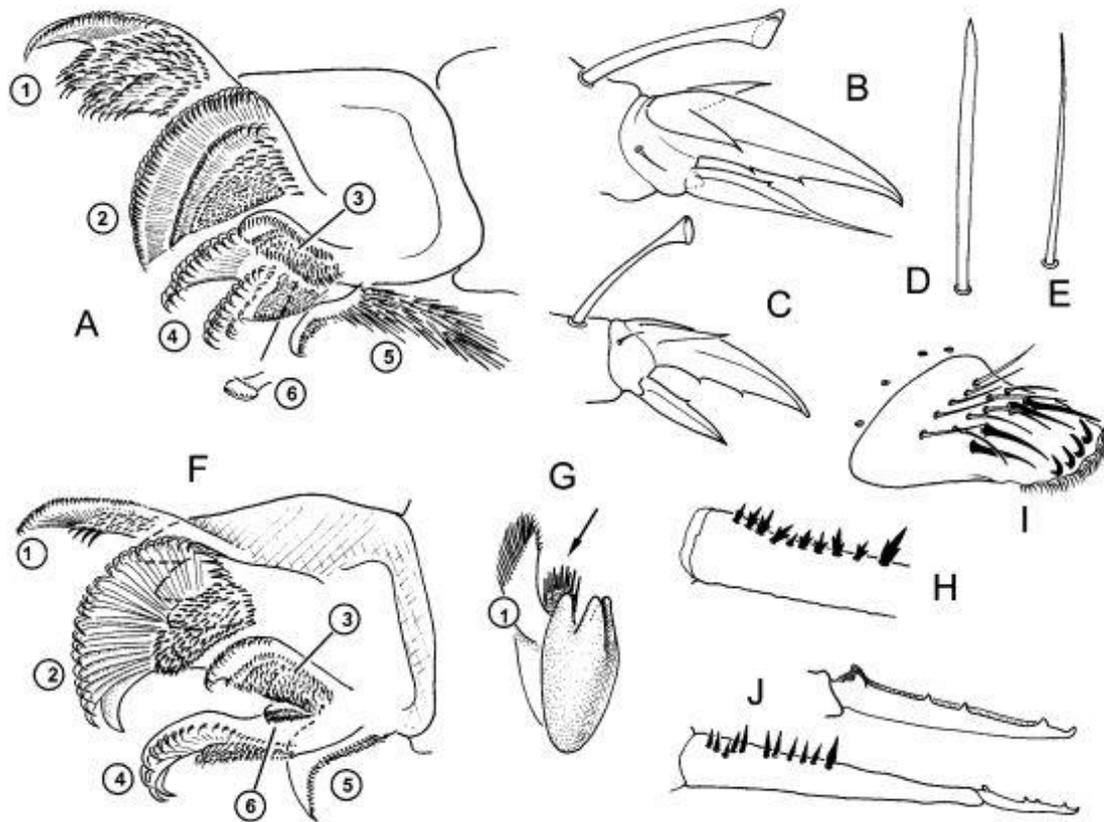


Figure 37. Schéma détaillé de *Tomocerus vulgaris* (Fjellberg 2007).

✓ *Tomocerus sp.* (Fig. 38)

**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 4 mm. Couleur de fond blanchâtre, avec une pigmentation grisâtre variable dans la partie antérieure du corps. Champ frontoclypéal nettement foncé, rouge bleuté. Tibiotarsi plus foncé que les fémurs, rouge bleuâtre. Antennes plus courtes que le corps. Maxillaire avec lam.1 étroit portant un petit champ de denticules derrière la ciliation apicale. Lam.2 avec une seule rangée de longs râteaux en plus d'un champ proximal de denticules. Lam.5 sans projection proximale. Distribution des soies sur le labium comme, champ basolatéral uniquement avec le jeu standard de 5 soies. Chétotaxie dorsale (juvénile) du thorax et de l'abdomen comme. Trichobothria distribué comme 21/00120. Dens avec 3 épines fourchues comme. Mucro avec 5–7 dents sur la lamelle dorsale externe, dent basale externe avec une petite dent secondaire. Griffes à 4–6 dents intérieures (Fjellberg, 1992).

**Distribution globale :** Cosmopolite (Fjellberg 2007).



**Figure 38.** Schéma détaillé de *Tomocerus sp* (Fjellberg, 2007).

### 2.3. Entomobryidae Tömösvary, 1882

La famille des Entomobryidae occupe la deuxième position avec 9 espèces réparties sur 06 genres, qui représentent 40%.

✓ ***Heteromurus major* (Moniez, 1889)**

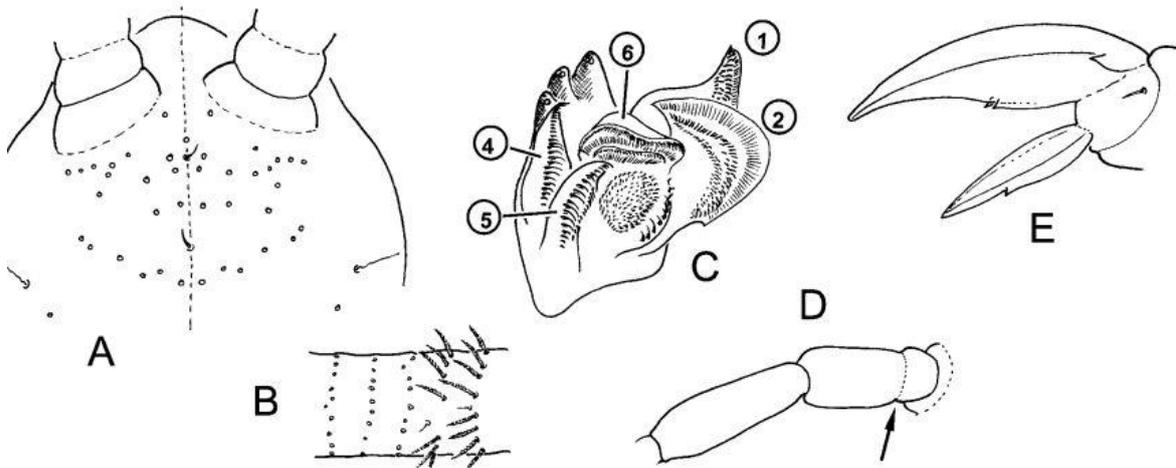
**Diagnose :** Longueur 3mm. Coloration jaunâtre avec un pigment violet, écailles brun fumeux dans l'alcool. Deux yeux de chaque côté, zones oculaires noires. Les 3 derniers articles antennaires sont violets. Face interne du tibiotarse III avec seulement 1 soie lisse sur la face subapicale. Soie sensorielle des tibiotarses élargie en forme de spatule à l'extrémité. Partie non annelée de la dens 5-10 fois plus longue que le mucron (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Euro-Méditerranéenne (Mari-Mutt 1980).

✓ *Heteromurus tetrophthalmus* Börner, 1903

**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 2,0 mm. Blanc ou avec pigment rougeâtre diffus sur le corps et sous les 1 + 1 ocelles. Tête et corps avec écailles émoussé finement striées également présentes sur les antennes, les pattes et la furca. Lamelles maxillaires non fusionnées, lamelles individuelles distinctes (Fig. 39C). La lam.3 maxillaire semble être perdue. Maxillaire lobe externe avec palpe simple, 3 poils sous-lobés et une spinule. Répartition des macrochètes sur face dorsale de la tête comme (Fig. 39A). Toutes les soies de la région de la bouche, le champ frontoclypéal et la face ventrale de la tête sont lisses. Manubrium avec environ 10 + 10 soies dorsales lisses, tanières avec une soie dorsale lisse près de la base. Lambeaux anaux inférieurs avec deux macrochètes lisses. Épaississement ventromanubrial avec 2–3 petites dents. Tibiotarsi avec une double rangée de soies lisses sur la face interne. Les griffes avec une paire de petites dents intérieures inégales insérées dans le milieu du bord ventral de l'unguis, parfois avec une dent distale faible dans le 1/3 distal. Dens petites, placées près de la base. Unguiculus avec une dent ventrale (Fig. 39E) (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Méditerranéenne (Gisin 1960).



**Figure 39.** Schéma détaillé de *Heteromurus tetrophthalmus* (Fjellberg 2007).

✓ *Lepidocyrtus* sp.

**Diagnose :** le genre *Lepidocyrtus* a une paire d'yeux complète (8 + 8) et une couleur argentée ou bleu métallique due à la couverture d'écailles sur le corps. Cela fait facile à repérer sur le terrain. Les écailles qui sont présentes sur la tête, le corps et la face ventrale de furca ont des extrémités émoussées et semblent lisses. Certaines espèces avec des écailles également sur

les pattes et les antennes. Macrochètes présents mais en nombre réduit. Trichobothrie présent sur abd.2–4 (2-3-2 de chaque côté). La disposition des soies autour de la trichobothrie sur abd.2–4 offre des caractères diagnostiques, mais des spécimens soigneusement montés sont nécessaires. Lobe externe maxillaire avec palpe simple et 3 sous-lobes. Labrum avec 5,5,4 soies lisses et 4 prélabraux ciliés. Bord labral à 4 pointes. Palpes labiaux avec un ensemble normal de papilles et de gardes, 5 soies proximales. Papilles latérales (D et E) avec 4 gardes et un processus latéral variable. Champ basomédian de labium avec une chétotaxie variable. Champ basolatéral toujours à 5 soies, généralement 3 lisses et 2 ciliées. Ocelles 8 + 8, PAO absent. Maxillaire avec un capitule à 3 dents, complexe lamellaire fusionné pour former des coussinets, pas de longs cils ni dentelures. Mandibules normale forte. Rétinaculum à 4 + 4 dents et une macrochète. Mucro avec deux dents. Tibiotarsi avec une soie spatulé apicale. Griffes avec une paire de dents latérales et une dent dorso-médiane. Le bord intérieur a une double dent au milieu (Fjellberg, 2007).

✓ **Orchesella villosa (Linné, 1767)**

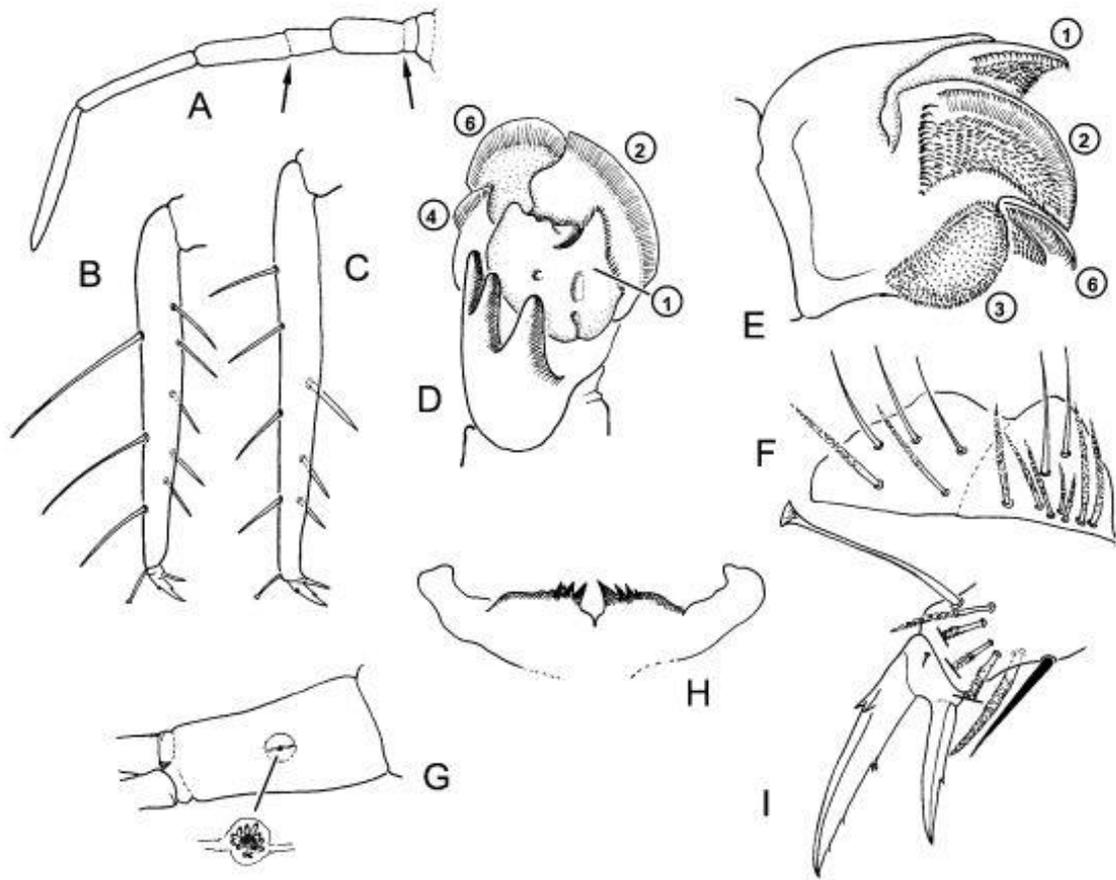
**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 4,0 mm ou plus. Le motif de couleur perturbé et inégal sans bandes transversales ou longitudinales bien visibles servira à identifier cette espèce (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Européenne (Gisin 1960)

✓ **Orchesella sp. Stach, 1930**

**Diagnose :** les représentants du genre *Orchesella* sont de grandes espèces colorées qui sont généralement reconnus par leur motif de couleur distinctif. Les caractères génériques sont l'absence de écailles sur le corps, subdivisées ant.1 et subégales abd.3–4. Corps avec un tapis dense de soies ciliées et de longues macrochètes. Ocelles 8 + 8, G et H plus petits que les autres. OPA absent. Antennes longues, ant.1–2 chacune avec une base courte sous-segment (Fig. 40A). Labrum avec 5,5,4 soies lisses indifférenciées, 4 soies prélabrales, lisse. Bord frontal du labrum à 4 papilles, chacun avec un filament apical. Maxillaire externe lobe avec un palpe simple et 4 indifférenciés poils sous-lobés. Palpes labiaux typiques de la famille, avec 5 papilles. Papille E avec 4 gardes et un court processus latéral. Champ basomédian de labium avec un nombre accru de soies (8–12) deux d'entre eux sont lisses, les autres sont ciliés. Champ basolatéral toujours à 5 soies (3 lisses, 2 ciliés) (Fig. 40F). Mandibules normales, fortes. Maxillaire avec un fort capitule à 3 dents, complexe lamellaire

partiellement fusionné (Fig. 44E). Rétinaculum à 4 + 4 dents et une soie. Griffes fines, bord interne de l'unguis avec une double dent au milieu et deux dents simples distales. Dents latérales fixées au 1/3 basal. Unguiculus avec une seule dent ventrale. Mucro avec deux dents et une épine (Fjellberg, 2007).



**Figure 40.** Schéma détaillé du genre *Orchesella* (Fjellberg, 1992).

✓ ***Pseudosinella alba* (Packard, 1873)**

**Diagnose :** Taille du corps jusqu'à 1,1 mm. Couleur blanc, à l'exception de la petite tache oculaire sombre. Ocelles 2 + 2. Champ basomédian du labium comme chez *Lepidocyrtus pallidus* (Fig. 41), M1-2 et E cilié réduite, en forme d'épine. Les 4 soies prélabrales cilié. Macrochaeta T présent sur la tête non développé (présent sous forme de microchètes, (Fig. 41A). Chaetotaxie d'abd.2-4 comme (Fig. 41B, C, E). Abd.4 avec 3 + 3 macrochètes dans le champ médian, macrochètes latérales E1 absent. Griffes comme (Fig. 41D). Un guiculus avec les dents intérieures appariées inégales, dent postérieure plus grand que la partie antérieure (Fjellberg, 2007).

**Distribution globale :** Cosmopolite (Fjellberg, 2007)

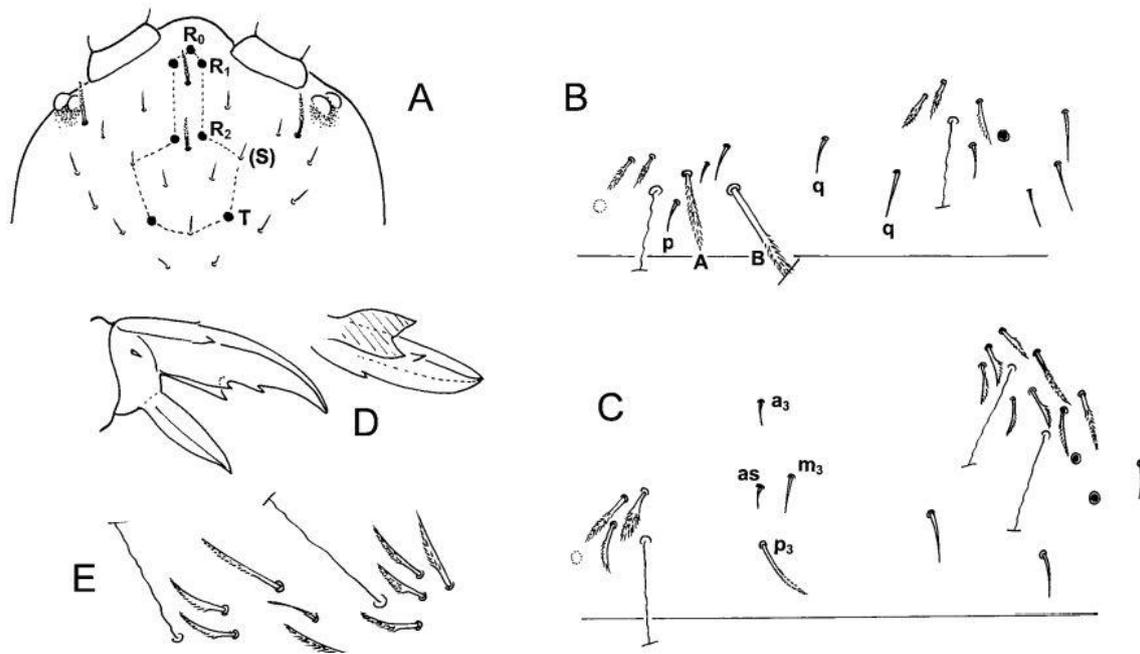


Figure 57. Schéma détaillé de *Pseudosinella alba* (Fjellberg, 2007).

✓ **Seira domestica (Nicolet, 1842)**

**Diagnose :** *Seira domestica* est un collembole au corps particulièrement long et fin. Le 4ème segment abdominal est très allongé. Le corps est grisâtre pâle. L’apex des segments thoraciques et abdominaux jusqu’au 3ème possède une large bande sombre d’épaisses écailles. C’est également le cas pour la base du 5ème segment abdominal. Il possède souvent une ligne médiane longitudinale sombre (Hamra Kroua 2005).

**Distribution globale :** Européenne (Gisin 1960).

✓ **Seira sp**

Plusieurs espèces de *Seira* sont citées d’Algérie par Denis (1924, 1925), Jaquemart (1974), Thibaud et Massoud (1980), Hamra Kroua (2005) et Baquero et al. (2009), Bendjaballah (2019).

### 3. Discussion

Au cours des 20 dernières années, la biodiversité des sols en Algérie a connu un développement sans précédent en matière des collemboles. L'objectif de la présente recherche est d'approfondir nos connaissances sur la biodiversité des entomobryomorphes de Sidi Rgheiss.

Dans cette étude, nous avons réalisé une petite liste des Entomobryomorphes de la région de Djebel Sidi Rgheiss à partir d'échantillons collectés durant la période de janvier 2023-avril 2023, nous avons découvert la présence de 22 espèces réparties sur 15 genres et 3 familles. La famille des *Isotomidae* est la plus fréquente par la présence de 11 espèces. Elle est suivie par la famille des *Entomobryidae* avec 09 espèces et enfin la famille des *Tomoceridae* avec 2 espèces.

En comparant nos résultats trouvés en 2023 à Sidi Rgheiss avec les résultats de Jijel, Collo et Edough nous pouvons conclure ce qui suit :

D'abord nous citons les espèces en commun entre Collo, Jijel et Edough, sites d'interventions dans des recherches précédentes avec nos résultats à Sidi Rgheiss. On a trouvé que les espèces : *Hemisotoma thermophila*, *Isotomiella minor*, *Parisotoma notabilis*, *Proisotoma minuta*) de la famille *Isotomidae*. Pour la famille des *Entomobryidae* l'espèce en commun est: *Heteromurus major*.

Par contre, les espèces suivantes : *Isotomodes sp*, *Isotomurus palustris* et *Proisotoma sp* qui appartiennent à la famille des *Isotomidae*, et les espèces *Tomocerus vulgaris*, *Tomocerus sp* de la famille des *Tomoceridae* et enfin *Orchesella sp*, *Pseudosinella alba* et *Entomobrya sp* de la famille des *Entomobryidae* sont présente qu'à Sidi Rgheiss.

En 2019, Bendjaballah a étudié les collemboles dans la même région (Oum El Bouaghi), dont il a noté 11 espèces des Entomobryomorphes à Sidi Rghiss. Parmi ces 11 espèces : *Seira domestica* , *Seira sp*, *Lépidocyrtus sp*, *Heteromerus major* et *Entomobrya sp* sont récoltés aussi dans nos échantillons en 2023, d'un autre coté on peut faire une petite comparaison avec la localité de Gerioune étudié par Bendjaballah à cause des similarités écologiques et climatiques entre les deux régions, on trouve que cette région dispose de 13 espèces mentionnés dans nos résultats : *Folsomia penicula*, *Hemisotoma thermophila*, *Isotomiella minor*, *Isotomodes sp*, *Parisotoma notabilis*, *Proisotoma minuta*, *Entomobrya sp*, *Heteromurus major*, *Heteromurus tetraphthalmus* , *Lepidocyrtus sp*, *Pseudosinella alba*

et *Seira domestica*. Par contre le genre de *Tomocerus* qui est récolté dans nos échantillons ne se trouve pas dans les régions précédentes étudié mais dans des autres régions comme Collo et Jijel cela signifie que les résultats montrent qu'il existe une différence significative dans la composition spécifique, entre les localités, indiquant que selon la provenance géographique, un même habitat ne présente pas tout à fait la même composition spécifique.

# Conclusion

Les recherches sur la biodiversité des collemboles existent depuis le début des années 2000, et même avant. La connaissance de la faune collembologique d'Algérie a fait de grands progrès grâce en grande partie aux contributions de Hamra Kroua (2005).

Dans ses travaux précédents à Sidi Rgheiss, Bendjaballah (2019) signale la présence de 23 espèces de collemboles parmi lesquels 11 sont des entomobryomorphes. Ses résultats nous ouvrent la porte pour se lancer dans l'étude de ce groupe zoologique très mal connu.

Un total de 22 espèces d'entomobryomorphes a été identifié à Sidi Rgheiss. Elles appartiennent à 15 genres et 3 familles. Toutes les espèces identifiées ont déjà été signalées de diverses provinces du pays.

Nos résultats posent les premières pierres d'un long chemin à paver pour une meilleure connaissance de la faune collembologique de la wilaya d'Oum El Bouaghi. La liste que nous donnons ne reflète pas la diversité d'un territoire aussi vaste et diversifié. Seul le versant Sud a été prospecté et la nécessité d'élargir la prospection à d'autres habitats et biotopes s'avère indispensable pour enrichir nos connaissances sur cette localité.

# **Références bibliographiques**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A -

**Absolon, K.**, (1913). - Ube reine neue subterrane Collembole Acherontiella onychiuriformis n.g., n.sp. aus den Höhlen Algiers. Arch. Zool. Exp. gén. (Notes et Revues), t. 51, p. 1-7.

**Adams, E.C.G. et Salmon, J.T.**, (1972). - The mouthparts and feeding methods of *Brachystomella parvula* (Schaeffer) (Collembola: Brachystomellidae). Trans. R. ent. Soc. Lond. 124 (3) : 269-286.

**Aissat, L.**, (2012). - Evaluation et caractérisation de la faune des milieux insulaire de la région de Jijel. Mémoire de Magister, Analyse de l'environnement et biodiversité, Université Abderrahmane Mira de Béjaia, 157p.

**Ait Mouloud, S.**, (2011). - Biodiversité et distribution des collemboles dans l'écotone eau-sol forestier dans la mare d'Aghrib et dans la tourbière d'El-Kala. Thèse de Magister en Sciences Biologiques. Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 115 p.

**Ait Mouloud, S., Lek-Ang, S., Deharveng, L.**, (2007). - Fine scale changes in biodiversity in a soil - water ecotone: Collembola in two peat-bogs of Kabylia (Algeria). Vie et milieu - Life and environment, 57 (3): 149-157.

**Amri, C.**, (2006). - Les Collemboles de quelques habitats et biotopes de l'est algérien : Inventaire et dynamique saisonnière. Thèse de Magister en Entomologie. . Université Mentouri, Constantine. 108 p.

**Arbea, J.I., Brahim Bounab, H. et Hamra Kroua, S.** (2013).- Collembola Poduromorpha from Guelma Province (Northeastern Algeria), with description of a new *Superodontella* species (Collembola: Odontellidae). Zootaxa 3709 (2): 177–184.

**Arbea, J.I., Brahim Bounab, H. et Hamra Kroua, S.**, (2013). - Collembola Poduromorpha from Guelma Province (Northeastern Algeria), with description of a new *Superodontella* species (Collembola: Odontellidae). Zootaxa 3709 (2) : 177–184.

- B -

**Baquero, E., Hamra Kroua, S. et Jordana R.**, 2009. A new species of Entomobrya from North Algeria (Collembola: Entomobrya). Entomol. News. 120 (1): 65-75.

**Baquero, E., Hamra Kroua, S., and Jordana, R.,** (2009). - New species of entomobrya from northern algeria (collembola: entomobryidae). Entomological news, vol.120, n°1.

**Bellinger, P.F., Christiansen, K.A. et Janssens, F.,** (1996-2022). - Checklist of the Collembola of the World. <http://www.collembola.org>. Consulté le 16 avril 2022.

**Bendjaballah, M.,** (2019). - Biodiversité des microarthropodes litéricoles (Hexapoda : Collembola) de quelques localités du Nord-Est algérien. Thèse De Doctorat : Univ.Mentouri,Constantine, 31-40 p.

**Betsch, J.M.,** (1980). - Éléments pour une monographie des Collemboles Symphypléones (Hexapodes, Aptérygotes)., Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série, Série A, Zoologie, Tome 116, p.1-227.

**Betsch, J.M.,** (1990). - Le comportement reproducteur des Collemboles. Insectes N°77, OPIE –INRA.

**Börner, C.,** (1903). -Über neue Altweltliche Collembolen, nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen. Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 3: 129-182. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.29866>

**Boucena, R. et Noui, R.,** (2021). - Etat des connaissances sur la diversité et l'appartenance biogéographique des collemboles du Nord-Est Algérien. Mémoire de Master, Université Metori Constantine, 15p.

**Bouseba, C. et Lekikot, A.,** (2017). - La biodiversité des collemboles des habitats urbains et semi urbains de la Région de Constantine. Mémoire de Master. Biologie de contrôle et population d'insectes. Université des frères Mentouri, Constantine 1. 85p.

**Brachen, M. et Adjeroud, A.,** (2011). - Etude géologique et géotechnique du POS N°1 d'El Aouana, Wilaya de Jijel (Algérie). Mémoire de Master ; Génie géologique, université de Jijel, 65p.

**Brahim Bounab, H., Zoughailech, A. et Hamra Kroua S.,** (2014). - The Collembola Poduromorpha Families: Neanuridae and Odontellidae of some localities of Northeastern Algeria. Sciences et Technologie C. 39 : 40-45.

**Brahim Bounab, H. Bendjaballah, M. and Hamra Kroua, S.,** (2017). - Some Poduromorpha (Hexapoda: Collembola) of Northeastern Algeria. Journal of Entomology and Zoology Studies. 5 (4) : 966-971.

**Brahim Bounab, H.,** (2016). - Les Collemboles (Hexapoda : Collembola) de quelques localités du Nord-est algérien : Taxonomie et Appartenance Biogéographique. Thèse de Doctorat 3eme Cycle en Biologie Animale. Université Frères Mentouri, Constantine. 229p.

**Brahim Bounab, H., Zoughailech, A., Hamra Kroua, S.,** (2014). - THE Collembola poduromorpha FAMILIES: NEANURIDAE AND ODONTELLIDAE OF SOME LOCALITIES OF NORTHEASTERN ALGERIA. Sciences et Technologie C. 39 : 40-45.

**Bretfeld, G.,** (1997). - Redescription and new descriptions of Sphaeridia species (Insecta, Collembola) from Algeria, Gambia, Peru, and Spain. Abh. Ber. Naturkundemus, Gorlitz 69, 3: 1-14.

**Bretfeld, G.,** (2001). - Symphypleona from Northwest and West Africa collected in the years, 1979-1986, by Johans Mertens, Gent. Senckenbergiana biologica, 80, 87-131.

- C -

**Cassagnau, P.,** (1990). - Des hexapodes vieux de 400 millions d'années : les Collemboles : Biologie et évolution ; 2. Biogéography et écologie. Rév. Année biologique 29 (1) :1-69.

**Cassagnau, P.,** (1974). – Chétotaxie et phylogénèse chez les Collemboles Poduromorphes. lième Symp. Intern. Apt., Jevany. Pedobiologia 14 : 300-312.

**Cassagnau, P.** (1963).- Les Collemboles d'Afrique du Nord avec une étude de quelques espèces du Nord-Constantinois. Bul. Soc. Hist Nat. Toulouse. 95 (1-2), 197-206.

**Cassagnau, P.** (1971).- Le spermatophore des Collemboles Neanuridae. Rev. Ecol. Biol. Sol. 8, 609-616.

- D -

**Deharveng, L.,** (1983). - Morphologie évolutive des Collemboles Neanuridae, en particulier de la lignée Néanurienne. Trav. Lab. Ecobiol. Arthr. Edaph. Toulouse 4 (2).

**Deharveng, L., Ait Mouloud, S., et Bedos, A.,** (2015). - A new species of *Deutonura* (Collembola: Neanuridae: Neanurinae) from Algeria, with revised diagnosis of the genus and key to western Palaearctic species. *Zootaxa* 4000 (4) : 464–472.

**Deharveng, L., Hamra-Kroua, S. et Bedos A.,** 2007. *Edoughnura rara* n.gen., n.sp., an enigmatic genus of Neanurinae Collembola from the Edough Massif (Algeria). *Zootaxa* 1652: 57-61.

**Deharveng L., Hamra-Kroua S. et Jordana R.,** (2004). -The Neanuridae Collembola from the Edough massif (Algeria) XIth International Colloquium on Apterygota, Univ. Rouen Mont Saint Aignon, (France), September 5th to 9th.

**Deharveng, L., Zoughailech A., Hamra-Kroua S. et Porco D.,** (2015). - A new species of *Deutonura* (Collembola: Neanuridae: Neanurinae) from north-eastern Algeria, and characterisation of two intraspecific lineages by their barcodes. *Zootaxa*. 3920 (2) : 281–290.

**Delamare Debouteville, C.,** (1953).- Collemboles marins de la zone souterraine humide des sables littoraux. *Vie et milieu*, 2, 290-319.

**Denis, J.R.,** (1925).- Sur les Collemboles d’Afrique du Nord. *Bulletin de la Société d’histoire naturelle d’Afrique du Nord*. Tome 6, 254-256.

**Denis, J.R.,** (1935).- Sur les Collemboles de l’Afrique du Nord (2<sup>o</sup>note).*Bull.Socent.Fr.* 16: 230-233.

**Derradj, L.,** (2014).- Les collemboles (Hexapoda, Arthropoda) Répertoire mondial et national des espèces connues. Mémoire de Master. Biologie, Evolution et contrôle des populations d’insectes. Université des frères Mentouri, Constantine. 81p

**- G -**

**Gama M. M. DA.,** (1969). – Notes taxonomiques et lignées généalogiques de quarante deux espèces du genre *Xenylla*. *Memes. Estud. Mus. Zool. Univ. Coimbra*, 308, 1-61

**Goto, H.E.,** (1972). - On the structure and function of the mouthparts of the soil-inhabiting Collembolan *Folsomia candida*. *Biological Journal of the linnean Society*, 4, 147-68.

**- H -**

**Hamra Kroua, S. et Alatou D.,** (2003). - Les Collemboles du Nord-Est Constantinois. *Sciences et Technologie C, Univ.Mentouri Constantine* : n° 20, pp 21-24.

**Hamra Kroua, S.,** (2005). - Les Collemboles (Hexapoda, Arthropoda) du Nord-est algérien : Taxonomie, Biogéographie et Ecologie. Thèse de doctorat d'Etat en sciences naturelles. Université Mentouri, Constantine. 266 p.

**Hamra Kroua, S., Jordana, R. et Deharveng, L.,** (2009). - A new Friesea of the mirabilis-group from Algeria (Collembola : Neanuridae, Frieseinae). Zootaxa, 2074: 65-68.

**Handschin, E.,** (1926). - Collembolen aus Algerien. Neue Beitr. Syst. Insektenk. 3 : 117-126.

**Hopkin, S.P.,** (1997). - Biology of the Springtails (Insecta : Collembola). Oxford University Press., 196,1979, p.39-57.

**- J -**

**Jabłońska, A., Szklarzewicz, T., Larink, O., et Biliński, S.,** (1993). - Structure of ovaries in two collembolans, Allacma fusca and Arrhopalites coecus (Hexapoda, Entognatha). Folia Histochemica et Cytobiologica, 31(2), 87-92.

**Janssens F. et dethier M.,** (2005). - Contribution à la connaissance des Collemboles des milieux souterrains de Belgique », Bulletin des Chercheurs de la Wallonie, 44 : 145-165.

**Jordana, R., Arbea, J.I., Simón, C. et Luciññez, M.J.,** (1997). - Fauna Iberica, Collembola Poduromorpha Museo Nacionalde Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas, Madrid. Vol.8, 807 p.

**Juberthie, C. et Cassagnau, P.,** (1971). - L'évolution du système neurosécréteur chez les Insectes; l'importance des Collemboles et des autres Aptérygotes. Revue d'Ecologie et de Biologie du Sol, 8, 59-80.

**- K -**

**Kuznetsova, N.A. et Potapov, M.B.,** (1988). - New data on the taxonomy of springtails of the family Neanuridae and Odontellidar (Collembola). Moscow state V.I. Lenin Pedagogical Institute. T LXVII, 12: 1833-1844.

**- L -**

**Leblalta, A.,** (2009). - Les Collemboles de la litière du Chêne-vert (Quercus ilex) dans le massif forestier de Belezma. Mémoire de Magister ; Entomologie Agricole et Forestière, Batna : Univ. El Hadj Lakhdar, Batna, 4-10 p.

**Lee, B.H. et Thibaut, J.M.,** (1998). - New family gulgastruidae of collembola (Insecta) Based on Morphological, Ecobiological and Molecular Data., Korean J. Biol.Sci. 2,1998,p.451-454.

**Lubbock, J.,** (1873). - Monograph of the Collembola and Thysanura. Ray Society. London. p.1-276.

**Lucas, H.,** (1846). -Aperçu des espèces nouvelles d'insectes qui se trouvent dans nos possessions françaises du Nord de l'Afrique. Rev. Zool., t. 9, pp. 252- 256.

**- M -**

**Massoud, Z.,** (1971).- Un élément caractéristique de la pédofaune : les Collemboles. In : La vie dans les sols, Gauthier –Villars, Pesson (P.), ed., Paris, 337-388.

**Moulai, R. et Aissat, L.,** (2015). - Contribution à l'analyse de diversité entomologique des milieux insulaire de la région de Jijel (Algérie), Entomologie faunistique 2011 (2010) 63 (3), 109- 113p.

**- N -**

**Nicolet, H.,** (1842). - Recherches pour Servir á l'Histoire des Podurelles. Nouv. Mém. Soc. Helvet. Sci. Nat., 6, p.1-88.

**- P -**

**Palissan A. cité par Schweorbel,J. et Zwick,P.,** (2000). - Suwasserfauna von Miteuropa, Band 10 : Insecta.collembola, Spektrum, Akkad. Verlag, p.1-166.

**Pedigo, L.P.** (1967). - Selected life history phenomena of *Lepidocyrtus cyaneus* f. *cinereus* Folsom with reference to grooming and the role of the collophore (Collembola : Entomobryade). Entomological News, 78, 263-7.Pedobiologia 37: 1123-244

**Ponge J.F.,** (1993). - Biocenoses of Collembola in Atlantic temperate grass-land ecosystems.

**- R -**

**Raccaud-Schoeller, J.,** (1980). - Les insectes : physiologie, développements.

**Rusek, J.**, (1987). - New types of linea ventralis in Collembola and its function. In Soil fauna and soil fertility (ed . B.R. Striganova), 699-706. Nauka, Moscow.

**Rusek, J.**, (1998). - Biodiveristy of collembola and their functional role in the ecosystem. 1207-1219. 13p.

- S -

**Schliwa, W.**, (1965). - Vergleichend anatomisch-histologische Untersuchungen über die Spermatophorenbildung bei Collembolen (mit Berücksichtigung der Dipluren und Oribatiden)., Zool. Jb. Anat, Bd. 82, 1965, p.445-520.

**Slifer, E.H. et Sekhon, S.S.**, (1978). - Sense organs on the antenna of two species of Collembola (Insecta). Journal of Morphology, 157, 1-20.

**Soto-Adames F.N.**, (1996). - Collembola. Department d'Entomologie, Université de Illinois, 505 S. Googwin Ave. Urbana, Il 61801. <http://www.life.uiuc.edu>

**Stomp, N.**, (1983). - Collemboles cavernicoles d'Afrique du Nord. II (Insecta). Revue suisse de Zoologie, 90 (1) : 191-198.

- T -

**Thibaud J.M. et Massoud Z.**, (1973). - Etude de la régression des cornéules chez les insectes Collemboles. Ann. Spéléo., 28 (2), 159-166.

**Thibaud J.M.**, (1970). - Biologie et écologie des Collemboles Hypogastruridae édaphiques et cavernicoles. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Nouvelle Série, Série A, Zoologie, Tome LXI, Fascicule 3, p.83-201.

**Thibaud, J.M.**, (2004). - Synopses on palaeartic collembola: hypogastruridae. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Gorkitz, 75, 1-287.

**Thibaud, J.M.**, (2013). - Essai sur l'état des connaissances de la diversité des collemboles de l'Empire Africano-Malgache. Russian Entomol. J. 22 (4): 233-248.

**Thibaud, J.M. et Massoud, Z.**, (1980). - Etude des Collemboles de certains milieux du Maroc et considérations biogéographiques sur la faune du Maghreb. Revue Suisse de Zoologie, 87, 513-48.

**Thibaud, J.M. et Najt, J.**, (1992). - Isotogastruridae, a new family of terrestrial interstitial Collembola from the Lesser Antilles. Bonner zoologischer Beitrag, 43(4), 545-551.

**Tiegs O.W.**, (1942). - The 'Dorsal Organ' of Collembolan Embryos., Quarterly Journal of Microscopical Science, s2-83, 330, p.153-169.

- U -

**Uemiya, H. et Ando, H.**, (1987). - Embryogenesis of a springtail *Tomocerus ishibashii* (Collembola: Tomoceridae): external morphology. Journal of Morphology, 191, 37-48.

- V -

**Verhoef, H.A et Prast, J.E.**, (1989). - Effect of dehydration on osmotic and Ionic Regulation in *Orchesella Cincta* (L) and *Tomocerus Minor* (Lubbock collembola) and (the role of the coelomoduct kidneys).93 A, N°.4.691-694p

- Z -

**Zhang, Z.Q. cite par Zhang, A.Q.**, (2011). - Phylum Arthropoda von siebold, 1848. Animal biodiversity : An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness, Zootaxa 3475, 23 Dec.2011, p.99-103.

**Zoughailech, A., Hamra Kroua, S. et Deharveng, L.** (2016). – New species of *Pseudochorutes* (Collembola: Neanuridae) from North Eastern Algeria. Zootaxa 41548 (4) : 557- 567.

**Zoughailech, A.**, (2017). - Biodiversité comparée et endémisme des Collemboles (Hexapoda: Collembola) de deux massifs algériens dans un même contexte bioclimatique. Thèse de Doctorat 3eme Cycle en Biologie Animale. Université Frères Mentouri, Constantine. 294p.

**Zoughailech, A., Hamra Kroua, S. et Deharveng, L.**, (2016). - New species of *Pseudachorutes* (Collembola: Neanuridae) from Northeastern Algeria. Zootaxa, 4158 (4): 557-568.



Année universitaire : 2022-2023

Présenté par : AROUI Lilia  
TEBIB Lyna

## Contribution à la connaissance de la biodiversité des entomobryomorphes du massif de Sidi Rgheiss, wilaya d'Oum El Bouaghi

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et Contrôle des Populations d'Insectes

### Résumé

Plusieurs prospections dans différentes stations de Djebel Sidi Rgheiss de la wilaya d'Oum El Bouaghi nous ont permis d'effectuer une série d'échantillonnages dans de divers milieux, dans le but d'enrichir nos connaissances sur la faune des collemboles de ce massif.

Une trentaine d'échantillons de litière de chêne vert (*Quercus ilex*) ont été récoltés et analysés au laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes. Un effectif total d'environ 7000 individus ont été extraits suite à l'emploi de techniques reconnues dans l'extraction de la faune du sol.

Notre étude sur l'ordre Entomobryomorpha révèle la présence d'un total de 22 espèces appartenant à 3 familles et 15 genres.

Du point de vue richesse spécifique, la plus grande proportion appartient à la famille des Isotomidae avec 50 % (11 espèces). La famille des Entomobryidae est représentée par un taux de 41 % (9 espèces) et les Tomoceridae avec seulement 09 % (02 espèces).

La diversité biologique de Djebel Sidi Rgheiss demeure encore mal connue et les résultats obtenus ne reflètent pas la diversité d'un territoire aussi vaste et diversifié. Seul le versant Sud a été prospectée et la nécessité d'élargir la prospection à d'autres habitats et biotopes s'avère indispensable pour enrichir nos connaissances sur cette localité.

**Mots clés :** Biodiversité, Collemboles, Entomobryomorpha, Sidi Rgheiss

### Laboratoires de recherche :

Laboratoire de Biosystématique et Ecologie des Arthropodes (Université Frères Mentouri - Constantine 1)

**Président du jury :** HAMRA KROUA Salah (Professeur - UFMC 1)

**Encadrant :** BENDJABALLAH Mohamed (MCB - UFMC 1)

**Examineur :** BRAHIM BOUNAB Hayette (MCA - UFMC 1)