

# Une nouvelle espèce de *Seira* Lubbock, 1869 (Collembola, Entomobryidae) de Tunisie présentant des caractères sexuels secondaires

Jean-Auguste BARRA

Université de Strasbourg, Laboratoire de Zoologie,  
12 rue de l'Université, F-67000 Strasbourg (France)  
jean.barra@wanadoo.fr

Barra J.-A. 2010. — Une nouvelle espèce de *Seira* Lubbock, 1869 (Collembola, Entomobryidae) de Tunisie présentant des caractères sexuels secondaires. *Zoosystema* 32 (4) : 585-593.

## RÉSUMÉ

Au cours des années 1995-1996, 200 spécimens de Collemboles ont été récoltés dans le Parc national de Bou Hedma au sud de la Tunisie, dans le but d'étudier l'influence du surpâturage par les mammifères herbivores sur la mésofaune du sol. Ils se répartissent en quatre espèces appartenant toutes au genre *Seira* Lubbock, 1869 : *S. uwei* n. sp., *S. deserti* Jacquemart, 1974, *S. dagamae* Dallai, 1973 et *S. ferrarii* Parona, 1888. *Seira deserti* est une espèce de Tunisie décrite à partir du seul holotype ; la nouvelle description complète les caractères donnés par l'auteur ; cette espèce est proche de *S. jacquemarti* Barra, 2004 du Yémen. *Seira dagamae* des Îles Éoliennes est pour la première fois signalée hors de sa région d'origine. Les spécimens tunisiens de *S. ferrarii* présentent les mêmes caractères que les spécimens d'Italie. La pigmentation correspond à la forme pâle. *Seira uwei* n. sp. est une espèce de grande taille à pigmentation variable. Elle présente un dimorphisme sexuel porté par les mâles, ceux-ci développant des soies épineuses sur les fémurs et les tibiotarses des pattes prothoraciques. Ce caractère a été également observé sur *S. polysperes* Barra, 2004 du Yémen.

**MOTS CLÉS**  
Collembola,  
Entomobryidae,  
*Seira*,  
Tunisie,  
dimorphisme sexuel,  
espèce nouvelle.

## ABSTRACT

*A new species of Seira Lubbock, 1869 (Collembola, Entomobryidae) from Tunisia with secondary sexual characters.*

During the period 1995-1996, 200 specimens of Collembola have been collected in the Bou Hedma National Park, in southern Tunisia, with the aim of studying the influence of mammalian herbivores plant overgrazing on the development of soil mesofauna. They belong to four different species, all of the genus *Seira* Lubbock, 1869: *S. uwei* n. sp., *S. deserti* Jacquemart, 1974, *S. dagamae* Dallai, 1973 and *S. ferrarii* Parona, 1888. *Seira deserti* is a Tunisian species, described from a single specimen. The new description completes the characteristics given in the original description. This species is closely related to *S. jacquemarti* Barra,

## KEY WORD

Collembola,  
Entomobryidae,  
*Seira*,  
Tunisia,  
sexual dimorphism,  
new species.

2004 from the mainland Yemen. *Seira dagamae*, from the Eolic Islands (Italy), is here recorded for the first time outside its region of origin. The Tunisian specimens of *Seira ferrarii* present the same characteristics as specimens from Italy; the pigmentation corresponds to the pale form. *Seira uwei* n. sp. is a species of large size and variable pigmentation. The species shows clear sexual dimorphism, the males having developed pointed setae on the femorae and tibiotarsi of the front legs. This character has also been observed on *S. polysperes* Barra, 2004 from Yemen.

## INTRODUCTION

Le genre *Seira* Lubbock, 1869 est largement répandu à travers le monde, avec 193 espèces décrites à ce jour (Bellinger *et al.* 1996-2009). La systématique moderne repose en grande partie sur la répartition des macrochètes dorsales; différents auteurs en ont fait usage (Gisin & da Gama 1962; Coates 1968; Dallai 1973; Jacquemart 1974; Christiansen & Bellinger 2000; Barra 2004a, b; Negri *et al.* 2005; Zeppelini & Bellini 2006; Bellini & Zeppelini 2008). La mise en place des macrochètes au cours du développement postembryonnaire conforte le bien fondé de l'usage de ces soies en systématique (Szeptycki 1979; Soto-Adames 2008). La présence d'épines sur les pattes prothoraciques de certains individus appartenant au genre *Seira* a été interprétée, en premier lieu, comme des aberrations avant d'être reconnue comme un dimorphisme sexuel porté par les mâles. Ainsi, à partir d'un exemplaire, Denis (1938) décrit une nouvelle espèce *Lepidocyrtinus gridelli* proche de *Seira domestica* (Nicolet, 1841) et qui présente des soies spiniformes sur les pattes prothoraciques. Ni le sexe ni la répartition des soies ne sont mentionnés. Denis pense qu'il s'agit d'une aberration. Cette espèce, non retrouvée depuis cette date, a été mise en synonymie avec *S. domestica* par Selga (1957), alors que celle-ci observait cette particularité sur trois spécimens de *S. domestica* dont le sexe n'est pas précisé; l'auteur considère qu'il s'agit d'un caractère variable au sein de l'espèce. Sur du matériel en provenance de Sicile, Altner (1960) cite le cas de quatre spécimens (sur 17) plus grands que les autres et présentant des épines

semblables; deux sont indubitablement des mâles mais un seul étant porteur d'épines, le second en est dépourvu; l'auteur a néanmoins observé la présence d'une seule épine fémorale, il en conclut que ce caractère n'est pas lié au sexe. Sur des exemplaires des environs de Genève, Gisin & da Gama (1962) confirment la relation entre ce caractère et le sexe, car ils l'observent régulièrement sur des mâles de grande taille. Dallai (1973) décrit une nouvelle espèce *Seira dagamae* Dallai, 1973 des Îles Éoliennes (Italie): un exemplaire de Lipari présente des épines sur les pattes antérieures; sans rejeter formellement ce caractère comme lié au sexe, il opte pour un simple cas tératologique. Zeppelini & Bellini (2006) rapportent de nouveaux cas observés sur des espèces nouvelles: *Seira raptora* du Brésil et *Seira mantis* d'Espagne et des Îles Canaries. Bellini *et al.* (2009) décrivent un nouveau cas: *Seira bicolorcornuta* du Brésil. Avec cette note, deux espèces viennent compléter cette liste: *Seira polysperes* Barra, 2004 et *Seira uwei* n. sp.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les spécimens étudiés ont été capturés en 1995-1996 au sud de la Tunisie dans le Parc national de Bou Hedma par Uwe Moldryk du Museum für Naturkunde, Humboldt Universität, Berlin (Allemagne). Le Parc, partiellement protégé par une clôture, se caractérise par une plaine de type savane à acacias (*Acacia tortilis* ssp. *raddiana*) et une chaîne montagneuse qui culmine à 840 mètres. Les précipitations annuelles sont faibles, environ

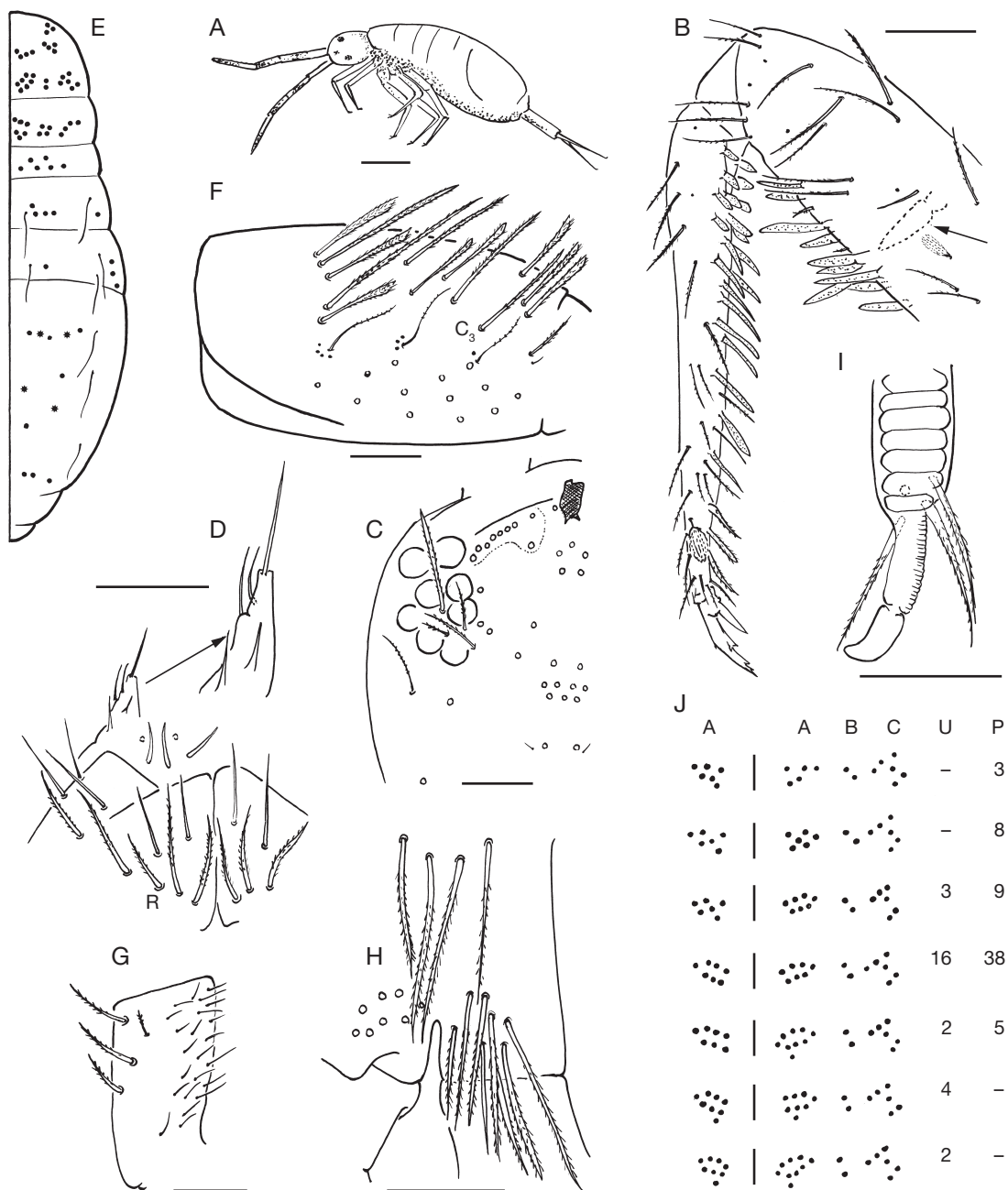


FIG. 1. — *Seira uwei* n. sp.; **A**, habitus (forme colorée); **B**, patte prothoracique mâle, sur la face interne du fémur, la flèche indique la position de la première épine; **C**, plage oculaire avec répartition des macrochètes, les pointillés limitent la zone 1; **D**, labium; **E**, distribution des macrochètes dorsales sur le quatrième segment abdominal, les macrochètes de type 1 sont représentées par des cercles pleins, celles de type 2 par des étoiles (pseudopores non figurés); **F**, chétotaxie de l'abdomen IV, C<sub>3</sub> est une mésochète; **G**, organe trochantéral; **H**, soies apicales ventrales du manubrium; **I**, mucron; **J**, variabilité des macrochètes de la zone 3 du mésothorax. Les chiffres indiquent le nombre de cas observés, **U**, *Seira uwei* n. sp., **P**, *Seira polysperes* du Yémen. Échelles: A, 0,5 mm; B, 90 µm; C, 75 µm; D, F-I, 45 µm; E, dessin schématique; J, pas d'échelle.

250 mm ; cette région peut être considérée comme semi-aride. Les spécimens ont été collectés à l'aide de pièges trappes disposés au hasard dans un système de quadrats de un hectare chacun. Les pièges contenaient soit de l'eau additionnée d'une goutte de détergent (prélèvements 1-4), soit du liquide de Sherpelz : 65 % d'alcool, 5 % d'acide acétique et 30 % d'eau (prélèvement 5-7). Les sept prélèvements se caractérisent comme suit :

P1 – avril 1995 : proche d'une source permanente dans la zone du Parc ;

P2 – avril 1995 : à la limite extérieure du Parc, en zone de pâturage ;

P3 – juin 1996 : dans la partie non clôturée du Parc, zone de pâturage des antilopes et gazelles ;

P4 – juin 1996 : hors des limites du Parc, zone de pâturage des moutons, chèvres et mules ;

P5 – avril 1996 : dans la partie clôturée du Parc, zone sans mammifères herbivores ;

P6 – avril 1996 : dans la partie non clôturée du Parc, zone à antilopes et gazelles ;

P7 – avril 1996 : hors des limites du Parc, zone de pâturage des animaux domestiques.

## SYSTÉMATIQUE

Famille ENTOMOBRYIDAE Schött, 1891

Sous-famille ENTOMOBRYINAE Schött, 1891

Tribu SEIRINI Yoshi & Yayuk, 1989

Genre *Seira* Lubbock, 1869

*Seira uwei* n. sp.

(Figs 1 ; 2)

MATÉRIEL TYPE. — **Tunisie.** Parc national de Bou Hedma, P7, IV.1996, holotype ♂, 3 paratypes ♂♂, 1 subadulte. — P1, IV.1995, 1 paratype ♂, 1 subadulte. — P5, IV.1996, 1 paratype ♂, 2 paratypes ♀♀, 1 subadulte. — P6, IV.1996, 3 paratypes ♂♂.

AUTRE MATÉRIEL EXAMINÉ. — Mêmes données, essentiellement des subadultes. Les spécimens suivants montés sur lames sont déposés au Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (MNHN), l'holotype et 10 paratypes : 5 ♂♂ (P5, P6, P7), 2 ♀♀ (P5) et 3 subadultes (P1, P5, P7).

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à Uwe Moldrzyk.

## DESCRIPTION

Parmi les exemplaires récoltés on distingue : 1) les immatures, taille inférieure à 2,5 mm, peu colorés, pigmentation sur les yeux, le front, sur les coxae 1. Antennes bleu pâle, article antennaire IV non annelé. Pas de mamelon génital ; 2) les femelles, taille jusqu'à 3,2 mm, peu colorées, pigment sur les yeux, le front, en arrière de la tête, sur les coxae 1. Antennes bleutées, article antennaire IV non annelé. Mamelon génital différencié ; et 3) les mâles, longueur maximale 4,4 mm, colorés, avec en plus du pigment sur les coxae, fémurs, face ventrale du corps et du manubrium (Fig. 1A). Antennes bleutées, article antennaire IV annelé. Pattes prothoraciques avec des épines (Fig. 1B). Mamelon génital différencié.

Antennes trois fois supérieures à la longueur de la tête. Articles antennaires de I à IV : 1/1,6/1,6/2,3 (article antennaire I = 300 µm, sur l'holotype). 8 + 8 cornéules subégales (Fig. 1C). Chétotaxie labiale : soies antérieures a1-a5 lisses, soies postérieures ciliées M1, M2, R, E, L1, L2, « R » supérieure à la moitié de M2 (Fig. 1D). Linea ventralis avec 3 + 3 soies ciliées. Écailles brunes, sauf sur les articles antennaires I, II, III, sur les pattes et sur la furca.

Chétotaxie de la tête et du corps selon les Figures 1C et 1E. Urotergite IV avec des macrochètes de type 2 (*acuminate setae*) 2 à 2,5 fois plus longues que celles de type 1 (*flexed setae*). Soie C3 mésochète (Fig. 1F). Urotergite V avec 9 + 9 macrochètes : m2, m3, a5, m5, p1, p3, p4, p5, et ap6 (Fig. 2A) ; longueur de 150 à 250 µm sur 11 µm dans la zone la plus large, de type 1 chez les mâles (Fig. 2B) ; de type 2 chez les femelles (Fig. 2C). Les autres soies sont des mésochètes de 60 à 170 µm.

Griffes allongées, avec 4 dents. L'appendice empodial avec une dent basale, parfois pluridenté. Épine tibiotarsale au niveau du second verticille des soies des tibiotarses III (Fig. 2D). Ergot court, GIII/ergot = 1,7. Organe trochantéral avec 21-32 soies fines (Fig. 1G). Tube ventral antérieur de 15-22 soies ciliées, face postérieure avec deux grandes soies ciliées apicales et 4 + 4 soies ciliées plus courtes, 14-17 soies dont trois lisses par lobe. Furca grande, manubrium/mucrodens : 1/1,35, face ventrale avec quatre soies subapicales (Fig. 1H). Mucron falciforme de 16 µm (Fig. 1I). Mamelon génital femelle avec des protubérances, lèvre supérieure avec deux soies

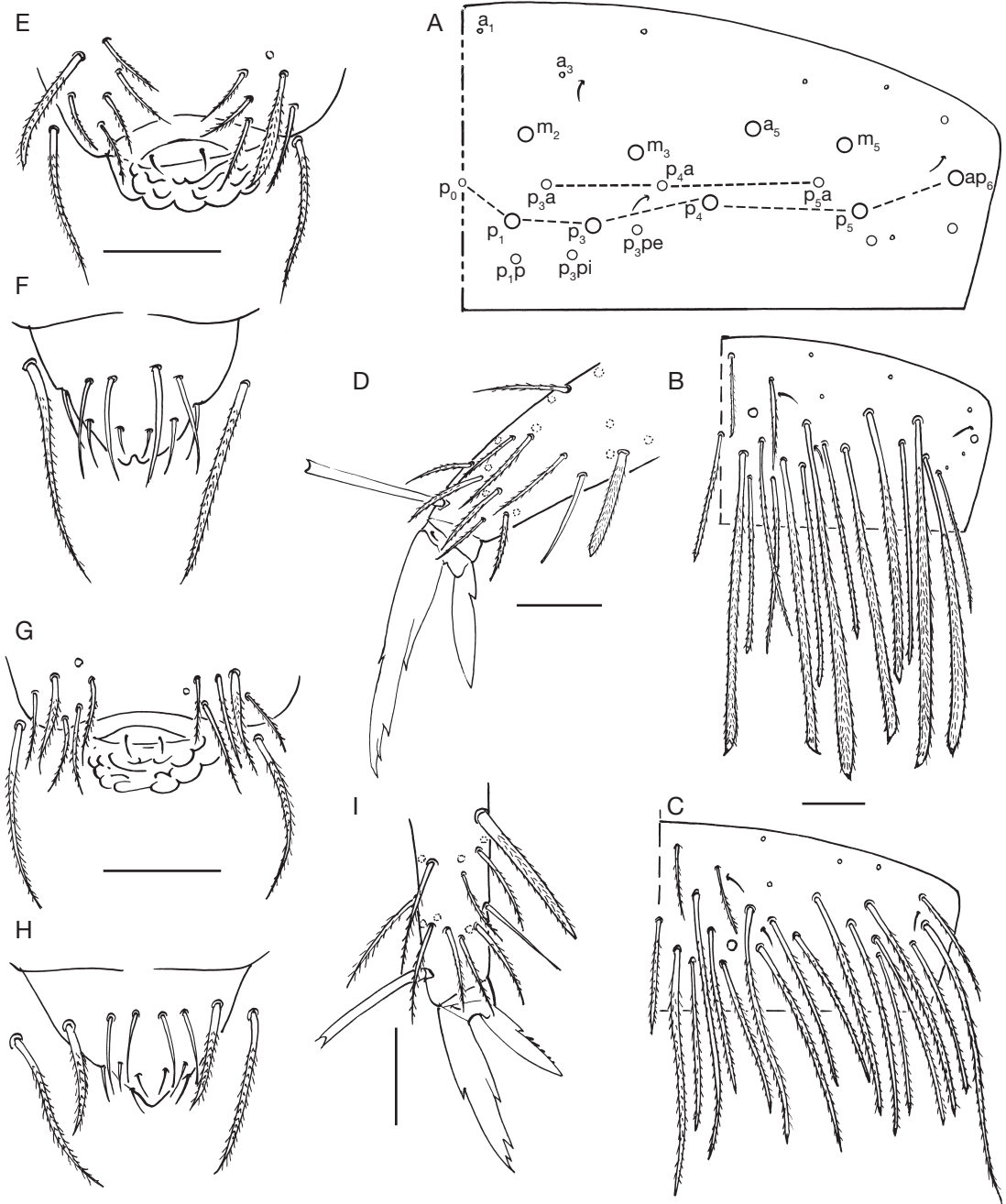


FIG. 2. — **A-F**, *Seira uwei* n. sp.; **A**, distribution des soies sur le demi-tergite d'abd. V mâle ou femelle: m2, m3, a5, m5, p1, p3, p4, p5 et ap6 sont des macrochètes (nomenclature selon Szeptycki 1979); **B**, demi-tergite d'abd. V mâle, toutes les macrochètes sont de type 1; **C**, demi-tergite d'abd. V femelle, toutes les macrochètes sont de type 2; **D**, griffe métathoracique; **E**, papille génitale femelle; **F**, papille génitale mâle; **G-I** *Seira polysperes* Barra, 2004; **G**, papille génitale femelle; **H**, papille génitale mâle; **I**, griffe métathoracique. Échelles: A, dessin schématique; B, C, E, G, 45 µm; D, F, H, I, 30 µm.

courtes, 6 + 6 soies antégénitales ciliées, les soies externes plus fortes (Fig. 2E). Mamelon génital mâle lisse avec 5 + 5 soies lisses, les antérieures étant plus longues (Fig. 2F). Dans les deux sexes les longues soies finement ciliées appartiennent aux lobes anaux.

#### REMARQUES

En plus de la pigmentation, la variabilité affecte le nombre de certaines macrochètes. Sur la tête, la zone 1 porte dans la majorité des cas sept soies en ligne plus une soie en retrait soit 7 + 1, mais ce nombre peut atteindre 9 + 1 d'une manière symétrique ou non (Fig. 1C). Sur le mésothorax, la zone 3 (A-B-C) correspond à 7-2-6 macrochètes (59 % des cas). La Figure 1J illustre la variabilité de la plage 3 (A) chez *S. uwei* n. sp. et *S. polysperes*, espèces très proches; la répartition des autres macrochètes est stable. Cette variabilité affecte aussi bien les mâles que les autres individus.

*Seira uwei* n. sp. partage avec *S. polysperes* de nombreux caractères: même répartition des macrochètes dorsales céphaliques, thoraciques et abdominales, même labium, même dimorphisme sexuel, organe trochantéral et tube ventral peu différents.

Le dimorphisme chétotaxique sur l'urotergite V repose sur la forme des macrochètes: type 1 ou 2 (Christiansen 1958); 9 + 9 macrochètes de type 1 chez les mâles et 9 + 9 de type 2 chez les femelles. La seule différence entre les deux espèces est le rapport  $p3a/p0$ , il est de 1,4 chez les femelles et de 1,7 chez les mâles de *S. uwei* n. sp., alors que chez *S. polysperes* il est respectivement de 0,9 et 1,1.

Les papilles génitales de *S. polysperes* sont différentes de celles de *S. uwei* n. sp.; les 6 + 6 soies antégénitales sont identiques sauf les plus externes légèrement plus fortes (Fig. 2G). La papille mâle lisse porte 6 + 6 soies lisses plus une paire de soies fortes et ciliées (Fig. 2H). La comparaison des griffes révèle une nette différence en plus de la forme plus élancée de *S. uwei* n. sp.: l'épine tibiotarsale est située juste en dessous de la dernière soie épaisse (Fig. 2D). Chez *S. polysperes* entre l'épine et la soie épaisse s'intercale une soie, l'épine est au niveau du premier verticille (Fig. 2I). Ainsi, les deux espèces très proches peuvent se différencier par leurs griffes III, les rapports  $p3a/p0$ , les papilles génitales et le

nombre de soies subapicales au manubrium ventral, la taille et la pigmentation.

#### *Seira deserti* Jacquemart, 1974 (Fig. 3)

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Tunisie.** Parc national de Bou Hedma, P2, IV.1995, 1 ex. — P3, VI.1996, 11 ex. — P5, IV.1996, 1 ex. — P6, IV.1996, 1 ex. Ces préparations sur lames sont déposées au MNHN.

#### NOUVELLE DESCRIPTION

Longueur jusqu'à 2 mm. Corps blanchâtre, dépigmenté, sauf sur les yeux et la tache frontale. Antennes bleutées, 2,5 à 3 fois plus grandes que la diagonale céphalique. Article antennaire IV avec une vésicule apicale. Articles antennaires de I à IV: 1/1,8/2/2,6 (article antennaire I = 140  $\mu$ m). 8 + 8 cornéules égales. Chétotaxie labiale: cinq soies antérieures lisses, soies postérieures ciliées: M1, M2, R, E, L1, L2, «R» égale à M1 (Fig. 3A).

Écailles sur le corps, les articles antennaires I, II, III, les pattes et sur la face inférieure de la furca. Chétotaxie dorsale identique à celle de l'holotype (voir Jacquemart 1974), avec en plus 2 + 2 macrochètes postoculaires (Fig. 3B). Segment abdominal IV avec des macrochètes toutes de type 1, la trichobothrie postérieure avec 4 ou 5 microchètes (Fig. 3C). Urotergite V avec 10 + 10 macrochètes: m2, m3, a5, m5, m5e, p1, p3, p4, p5 et ap6 (Fig. 3D). Tibiotarses avec ergot spatulé. Griffes avec des dents paires égales et deux dents impaires distales fortes, dents latérales insérées au-delà des dents paires. Appendice empodial lancéolé et denté (Fig. 3E). Organe trochantéral de 11-12 longues soies (Fig. 3F). Tube ventral antérieur avec 11-13 soies dont trois macrochètes, lobes avec 13 soies dont trois lisses (Fig. 3G). Manubrium/dens = 1/1,75, face ventrale avec quatre longues soies ciliées (Fig. 3H). Mucron falciforme très petit (4 à 5  $\mu$ m) (Fig. 3I).

#### REMARQUES

Le matériel examiné concorde avec la description de Jacquemart (1974). Une corrélation entre le sexe et le type de soie sur l'urotergite V n'a pas pu être faite. Une espèce proche du Yémen, *Seira jacquemarti* Barra, 2004 a déjà fait l'objet d'une discussion sur les affinités entre ces deux espèces (voir Barra 2004b).



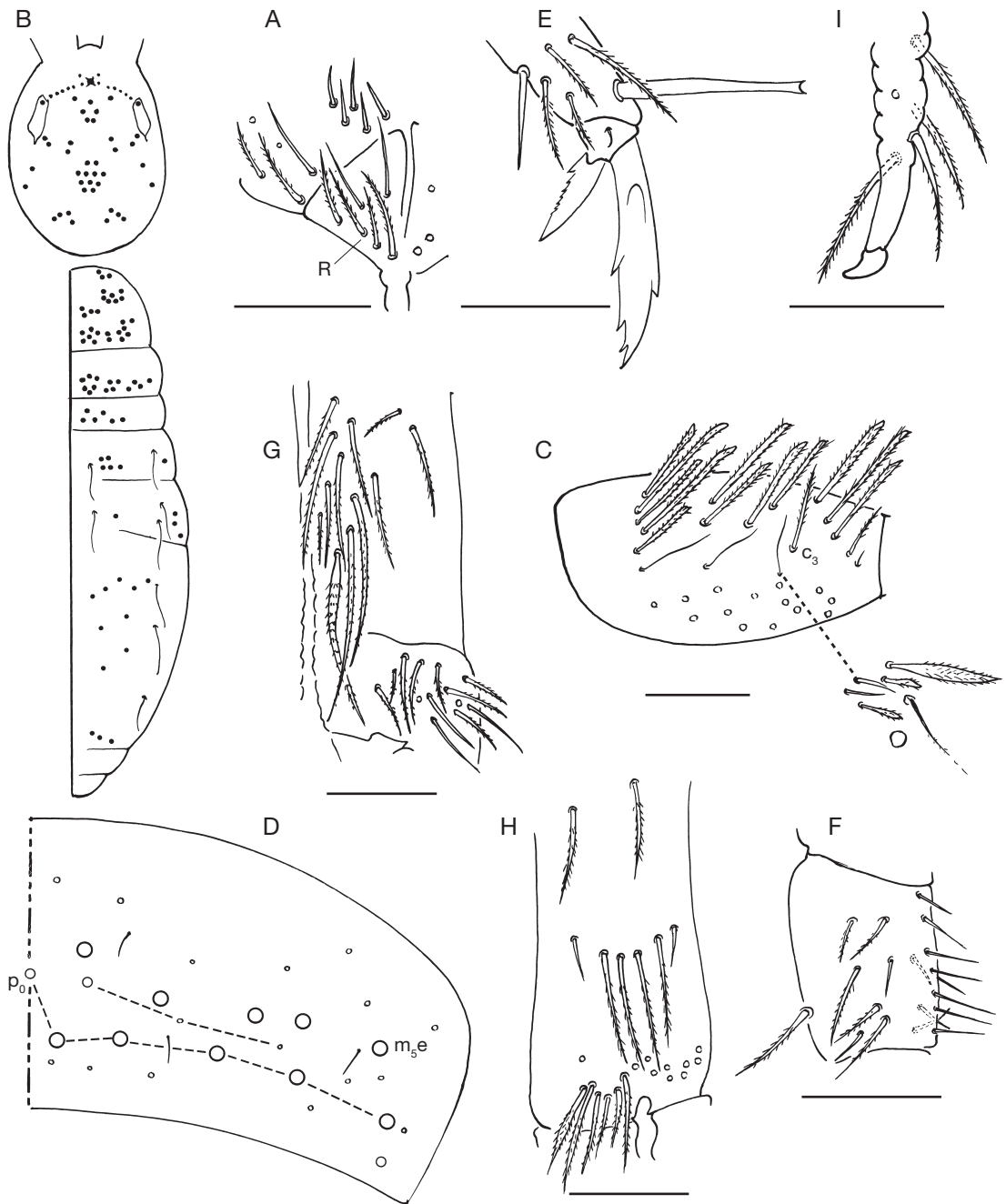


FIG. 3. — *Seira deserti* Jacquemart, 1974: **A**, labium; **B**, distribution des macrochètes dorsales (pseudopores non figurés); **C**, chétotaxie de l'abdomen IV; **D**, distribution des soies sur le demi-tergite d'abd. V; **E**, griffe métathoracique; **F**, organe trochantéral; **G**, tube ventral, face antérieure; **H**, manubrium, soies subapicales ventrales; **I**, mucron. Échelles: A, F-H, 45  $\mu$ m; B, D, dessins schématiques; C, 150  $\mu$ m; E, 30  $\mu$ m; I, 20  $\mu$ m.

*Seira ferrarii* Parona, 1888

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Tunisie.** Parc national de Bou Hedma, P3, VI.1996, 3 ex. — P4, VI.1996, 5 ex. — P6, IV.1996, 2 ex. — P7, IV.1996, 2 ex. Ces préparations sur lames sont déposées au MNHN.

## REMARQUE

Les exemplaires sont à classer dans les formes pâles (Dallai 1970).

*Seira dagamae* Dallai, 1973

MATÉRIEL EXAMINÉ. — **Tunisie.** Parc national de Bou Hedma, P1, IV.1995, 1 ex. — P7, IV.1996, 1 ex. Ces préparations sur lames sont déposées au MNHN.

## DESCRIPTION

Deux exemplaires en assez mauvais état. Pigmentation faible limitée aux aires oculaires, sur la tache frontale, en arrière de la tête sous la forme d'un fin liséré et sur les coxae I. Les autres caractères sont conformes à la description de Dallai (1973).

## DISCUSSION

Le dimorphisme sexuel sur les pattes prothoraciques de *S. domestica*, *S. dagamae*, *S. polysperes*, *S. mantis* et *S. uwei* n. sp. présente les mêmes caractéristiques : deux fois plus d'épines sur les tibiotarses que sur les fémurs (environ 10) et disposées sur une ou trois rangées. Les espèces brésiliennes *S. raptora* et *S. bicolorcornuta* ont un dimorphisme différent des espèces précitées : les fémurs sont plus larges et les épines regroupées sur une plage, les épines des tibiotarses sont peu nombreuses (8 ou 9) mais plus développées. Avant l'installation en nombre des épines, il apparaît chez *S. polysperes* et *S. uwei* n. sp. une première épine au milieu de la face interne des fémurs (Fig. 1B), épine signalée par Altner (1960) mais non observée par Gisin & da Gama (1962) et Dallai (1973). Chez *S. uwei* n. sp., l'épine fémorale interne apparaît pour une taille de 2,5 mm, puis les épines des fémurs + tibiotarses plus nombreuses après chaque mue. Entre 2,6 et 2,9 mm, les organes sexuels internes du mâle sont le plus souvent invisibles ;

au-delà de cette taille, épines et organes sexuels sont présents. Dans tous les cas l'article antennaire IV est annelé. La maturité sexuelle (testicules et spermathèque visibles) se situe à partir de 2,9 mm. Ce dimorphisme sexuel secondaire affectant les pattes antérieures ne semble pas jouer de rôle direct lors de la reproduction ; d'autres espèces de *Seira* partageant le même milieu ne présentent pas ce dimorphisme. Les dimorphismes entre mâles et femelles ont été recensés par Palacios-Vargas & Castaño-Meneses (2009) dans 28 genres de Collemboles répartis dans dix familles. L'habitat et le mode de vie semblent intervenir dans la présence de caractères sexuels variés. Ainsi, pour les espèces aquatiques le développement important des antennes en organe de capture permet un transfert plus facile du sperme vers les femelles ; pour les espèces terrestres, aucune explication fonctionnelle n'a encore été proposée.

Questions non résolues : un dimorphisme sexuel chétotaxique existe-t-il dans toutes les espèces de *Seira* ou seulement en association avec un dimorphisme morphologique ? À quel stade du développement postembryonnaire les macrochètes de l'urotergite V deviennent-elles de type 1 ou 2 ? Sur les immatures on observe déjà soit le type 1, soit le type 2.

*Seira uwei* n. sp. a été retrouvée dans quatre prélèvements sur sept (P1, P5, P6, et P7), *S. deserti* est bien représenté en P3, *S. ferrarii* se retrouve en P3 et P4, *S. dagamae* avec deux exemplaires fait état d'espèce rare dans ce milieu. Il est difficile de trouver des relations entre les espèces et les différentes zones du Parc de Bou Hedma, des parcelles situées dans une même zone (par ex. P3 et P6) ne révèlent pas les mêmes espèces. L'impact des mammifères herbivores n'apporte pas de réponse.

## Remerciements

L'auteur remercie Wanda Weiner, Douglas Zepelini et Annemarie Ohler pour leurs remarques constructives en tant que rapporteurs.

## RÉFÉRENCES

ALTNER H. 1960. — Beitrag zur Kenntnis von *Seira squamoornata* Schtscherbakow, 1898 (Collembola). *Zoologischer Anzeiger* 164: 137-141.



- BARRA J.-A. 2004a. — Sprintails of the genus *Seira* Lubbock, 1869 (Collembola: Entomobryidae) from Socotra Island, Yemen. *Fauna Arabia* 20: 399-408.
- BARRA J.-A. 2004b. — Le genre *Seira* (Collembola, Entomobryidae) du Yémen continental. *Zoosystema* 26 (2): 291-306.
- BELLINGER P. F., CHRISTIANSEN K. A. & JANSSEN F. 1996-2009. — *Check-list of the Collembola of the World*. Consultable en ligne à : <http://www.collembola.org> (dernière mis à jour du 21.XII.2009).
- BELLINI B. C., PAIS A. P. & ZEPPELINI D. 2009. — A new species of *Seira* Lubbock (Collembola: Entomobryidae) from Brazil with sexually dimorphic legs. *Zootaxa* 2080: 38-46.
- BELLINI B. C. & ZEPPELINI D. 2008. — Three new species of *Seira* Lubbock (Collembola, Entomobryidae) from Mataraca, Paraiba State, Brazil. *Zootaxa* 1773: 44-54.
- CHRISTIANSEN K. 1958. — The nearctic members of the genus *Entomobrya*, Collembola. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard* 118: 437-545.
- CHRISTIANSEN K. & BELLINGER P. 2000. — A survey of the genus *Seira* (Hexapoda: Collembola: Entomobryidae) in the Americas. *Caribbean Journal of Science* 36: 39-75.
- COATES T. J. 1968. — The Collembola of South Africa. 2: the genus *Seira*. *Journal of the Entomological Society of South Africa* 31: 435-462.
- DALLAI R. 1970. — Ricerche sui Collemboli VIII. Ridescrizione di *Seira ferrarii* Parona. *Redia* 52: 131-137.
- DALLAI R. 1973. — Ricerche sui Collemboli XVII. Le isole Eolie. *Lavori della Società italiana di Biogeografia N.S.* 3: 482-587.
- DENIS J. R. 1938. — Collemboles d'Italie (principalement cavernicoles). Sur la faune italienne des Collemboles VI (recte: VII). *Bolletino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste* 36: 93-165.
- GISIN H. & GAMA M. M. DA 1962. — Les *Seira* des environs de Genève. *Revue suisse de Zoologie* 69: 785-800.
- JACQUEMART S. 1974. — Résultats de la Mission anthropologique belge au Niger. Collemboles nouveaux du Sahara. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, Entomologie* 50: 1-46.
- NEGRI I., PELLECCIA M. & FANCIULLI P. P. 2005. — Two new species within genus *Seira* Lubbock, 1869 from Morocco (Collembola, Entomobryidae). *Zootaxa* 840: 1-12.
- PALACIOS-VARGAS J.G. & CASTAÑO-MENESES G. 2009. — Importance and evolution dimorphism in different families of Collembola (Hexapoda). *Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília* 44: 959-963.
- SELGA D. 1957. — Apterigogenos de Galicia. Nota I. *Publicaciones del Instituto de Biología aplicada* 25: 113-118.
- SOTO-ADAMES F. N. 2008. — Postembryonic development of the dorsal chaetotaxy in *Seira dowlingi* (Collembola, Entomobryidae); with an analysis of the diagnostic and phylogenetic significance of primary chaetotaxie in *Seira*. *Zootaxa* 1683: 1-31.
- SZEPTYCKI A. 1979. — *Chaetotaxy of the Entomobryidae and its phylogenetical significance. Morpho-systematic studies on Colembola*. IV. Polska Academia Nauk Zakład Zoologii Systematycznej i Doswiadczalnej, Cracovie, 219 p.
- ZEPPELINI D. & BELLINI B.C. 2006. — Two *Seira* Lubbock, 1869 (Collembola, Arthropleona, Entomobryidae) new to science, with remarkable secondary sexual characters. *Zootaxa* 1185: 21-35.

*Soumis le 23 juillet 2009;  
accepté le 15 juin 2010.*