

BEAUFORTIA

BULLETIN ZOOLOGICAL MUSEUM

UNIVERSITY OF AMSTERDAM

Vol. 53, no. 6

November 25, 2003

ISOPODES ASELOÏDES STYGOBIES D'ESPAGNE, III - LE GENRE *PROASELLUS*: B - ESPÈCES ANOPHTALMES*

JEAN-PAUL HENRY & GUY MAGNIEZ

Biologie Animale et Générale, Université de Bourgogne, 6, Bd. Gabriel, 21000 Dijon, France

ABSTRACT

Stygobitic Isopoda Aselloidea from Spain, III - The genus *Proasellus*: B - Anophtalmous species. Study of anophtalmous and unpigmented *Proasellus* samples, collected in subterranean waters of Spain, mainly by J. Notenboom & I. Meijers (1983, 1984, 1985, 1986), N. Goubault, F. Lescher-Moutoué & R. Rouch (1976, 1977, 1978) and P. van den Hurk & R. Leys (1985). Description of new species of the 'beticus-meridianus' group: *P. malagensis* n. sp. (Malaga), *P. granadensis* n. sp. (Granada), *P. meijersae* n. sp. (Albacete), *P. soriensis* (Soria), *P. oviedensis* (Oviedo), and of the 'ortizi' group: *P. grafi* (Santander), *P. stocki* (Santander), *P. alavensis* (Alava), *P. navarrensensis* (Navarra), *P. vizcayensis* (Vizcaya), and *P. guipuzcoensis* (Guipuzcoa). The first group is mainly present in the Sierra Nevada environment and the Betic region (where remains of its stygophilic root *P. beticus* still exist), the second in the Vasco-Cantabrian region (where remain some relict populations of its root forms: *P. ortizi*, *P. aragonensis*, and *P. ebreensis*). Iberian species are generally endemic, either from the alluvial aquifer of a river (generally small or minute species), or from the aquifer of a karstic system (generally large epibenthic species). In contrast to all other taxa, *P. lescherae* is widely scattered in phreatic aquifers of the Ebro basin and adjacent rivers and typical of this large hydrographic system. All species, especially those of the 'ortizi' group, are strongly related to those of North Africa and the Aquitanian Basin. These countries together constitute a single biogeographic area. The Iberian Aselloidea fauna is the most interesting and diversified of the Ancient World. It includes a rich background of Stenasellidae species (ancient autochthonous thalassoid stocks, characteristic of the Meseta and Catalonia plates), then occurred the settlement by 'Atlantic' Asellidae lineages (*Synasellus*, *Bragasellus*), then the settlement by old surface *Proasellus* species (of Mediterranean origin), that gave birth to bushes of stygobitic taxa and finally the settlement of the recent perimediterranean *Proasellus coxalis*. But this fauna is still waiting for the settlement by the recent eastern invader *Asellus aquaticus*, which is currently invading the French Aquitanian Basin.

Key words: Asellidae, *Proasellus*, biogeography, origin of stygobionts, Spanish groundwaters

INTRODUCTION

Le genre *Proasellus* Dudich, 1925 comporte des espèces expansives récentes, pigmentées et oculées, largement répandues dans les eaux

douces de surface: *Proasellus coxalis* (Dollfus, 1892), présente sur tout le pourtour de la Méditerranée, *Proasellus meridianus* (Racovitza, 1919), présente du Portugal à la Grande-Bretagne, en sont les meilleurs exemples. Très photophobes, ces espèces ont donné de nombreuses populations isolées dans les biotopes dulcicoles obscurs com-

*Groundwater Crustaceans of Spain, 17

portant des individus dont la dépigmentation tégumentaire est plus ou moins poussée et l'appareil oculaire plus ou moins réduit.

Les espèces stygobies de *Proasellus*, totalement dépigmentées et anophtalmes, fréquentes en Europe moyenne et surtout méridionale, ne semblent pas, en général, dériver de ces espèces épigées communes. C'est le cas par exemple des stygobies du groupe '*cavaticus*', qui dérivent certainement d'une espèce épigée totalement disparue aujourd'hui (Henry, 1976).

Dans la péninsule ibérique, par chance, il subsiste des relictés de ces anciennes espèces pigmentées et oculées de surface dont les caractères morphologiques sont étroitement apparentés à ceux des espèces stygobies locales. Citons, d'une part, *Proasellus beticus* Henry & Magniez, 1992, réfugiée dans des biotopes obscurs du sud-est de l'Espagne et l'espèce voisine *P. racovitza* Henry & Magniez, 1972 des Pyrénées centrales françaises, qui sont par ailleurs proches parentes de *P. meridianus* et, d'autre part, *P. ortizi* Henry & Magniez, 1992 et ses deux espèces affines *P. aragonensis* Henry & Magniez, 1992 et *P. ebreensis* Henry & Magniez, 1992 de la région vasco-cantabrique.

Dans l'étude qui suit, il est donc intéressant de chercher à relier les espèces et formes stygobies répertoriées à l'une ou l'autre des formes-souches pigmentées et oculées qui se sont successivement répandues dans les eaux douces de surface de la péninsule, c'est-à-dire de les classer, soit dans un groupe évolutif '*beticus*' ou '*meridianus-beticus*', soit dans un groupe '*ortizi*', ce qui aidera à comprendre les mécanismes de peuplement des eaux souterraines de la péninsule ibérique par les *Proasellus*.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les échantillons étudiés ont été collectés par N. Gourbault, F. Lescher-Moutoué et R. Rouch en 1976 et 1977, R. Rouch en 1978 (notations '76', '77' ou '78'), P. van den Hurk et R. Leys en 1985 (notations 'A85', cf. van den Hurk & Leys, 1986), mais surtout J. Notenboom et I. Meijers en 1983, 1984, 1985 (notations '83', '84' ou '85', cf. Notenboom & Meijers, 1985a, b). Nous les remercions très vivement de nous avoir confié cet abondant matériel qui sera inventorié dans les collections du Musée de Zoologie d'Amsterdam

(Zoölogisch Museum Amsterdam).

Nous avons rappelé l'altitude en mètres et la température de l'eau en degrés Celsius lorsqu'elles ont été données par les prospecteurs, sous la forme (10-18,8°): altitude 10 m, temp. 18,8°C dans cet exemple.

Abréviations: SBR = sondage Bou-Rouch; SKC = sondage Karaman-Chappuis; M = mâle adulte; MJ = mâle subadulte; pléopodes I+II en morphogénèse; F = femelle, grand subadulte ou adulte, stade non précisé; F0 = femelle subadulte, sans oostégites, nullipare; F1 = femelle à oostégites réduits en intermue de repos génital; F2 = femelle à marsupium vidé en fin d'intermue de reproduction; F3 = femelle ovigère, oeufs ou embryons dans le marsupium; P = stades larvaires postmarsupiaux, avec péréiopodes VII absents ou incomplètement développés; J = jeunes individus de sexe indifférencié; Pé = péréiopode(s); Pl = pléopode(s).

PARTIE TAXONOMIQUE

FORMES DIRECTEMENT APPARENTÉES À *PROASELLUS COXALIS* (DOLLFUS, 1892)

MATÉRIEL. - HUELVA: A85-6/2 (22-VI-1985), puits à Valle de San Francisco, Cartaya, Huelva (10-18,8°), 1 M d'environ 3,7 mm, pratiquement dépigmenté, avec des vestiges oculaires incolores. L'aspect du pléotelson élargi et des Pl I et II évoque celui des *P. coxalis* subsp. *africanus* Monod, 1924, fréquents dans les puits d'Afrique du nord. Nous ne nommerons pas cette forme, car une étude générale des populations de la super-espèce *P. coxalis* vivant sur le pourtour de la Méditerranée serait indispensable pour en préciser la validité des subdivisions.

CATALOGNE: quatre prélèvements, contenant des *Proasellus coxalis banyulensis* (Racovitza, 1919) oculés ont été retrouvés. Ils s'ajoutent à ceux répertoriés précédemment (cf. Henry & Magniez, 1992: 38): 86-8/13A (10-VIII-1986), SBR, Río Gaya à Santa Perpètua de Gaià, Tarragona, (600), 25 M+F+J de 1,5 à 4,0 mm, corps largement dépigmenté, de façon variable selon les individus, mais yeux normalement développés et colorés; 86-8/13B (sondage voisin, même site et même date), environ 40 M+F+J+P de 1,0 à 5,8 mm, de même aspect qu'en 86-8/13A; 86-8/35A (14-VIII-1986), puits 1 à l'ouest de Sant Miquel de Fluvia, Girona, (50), 1 M de 5,8 et une F de 4,9 mm, au corps très largement dépigmenté, yeux partiellement réduits, mais colorés en noir; 86-8/35B, puits 2, voisin du précédent, 1 J de 1,9 mm et 4 P de moins de 1 mm, au corps pratiquement dépigmenté et avec chaque oeil réduit à 2 ommatidies noires.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 105517.

REMARQUES. - Comme dans les autres régions périméditerranéennes où les eaux de surface sont rares et/ou temporaires (cf. Henry, 1967), *P. coxalis*, bien que typiquement épigé (Margalef, 1953), subsiste dans de nombreux biotopes obscurs, écotones entre les eaux éclairées et les eaux souterraines (graviers des cours d'eau, puits, sources, émergences karstiques). Le cas est particulièrement évident dans l'île de Majorque (Henry & Magniez, 1997) où par ailleurs, les *Proasellus* stygobies appartenant à des lignées plus anciennes semblent totalement absents. On peut considérer que, dans le futur, *P. coxalis* sera à l'origine d'une nouvelle vague d'espèces stygobies.

ESPÈCES DU GROUPE '*BETICUS-MERIDIANUS*'

BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU RÍO GUADIANO ET AIRES ADJACENTES

Proasellus solanasi Henry & Magniez, 1972

Proasellus solanasi Henry & Magniez, 1972a: 37; 1982b: 21.

MATÉRIEL. - MÁLAGA: 84-7/23A (25-VII-1984), résurgence pérenne, Cueva del Gato, Benaoján (423-15°), 1 M de 5,1 mm, 1 MJ de 2,8 mm, 1 F0 de 2,4 mm, 1 J de 2,2 mm.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204862.

REMARQUES. - Cette robuste espèce (le plus grand M connu atteint 8,3 mm, la plus grande F 6,1 mm) a été capturée dans le système Cueva Hundidero (perte) - Cueva del Gato (résurgence), Benaoján, Ronda, Málaga. Les caractères qui l'apparentent aux espèces épigées du groupe sont extrêmement marqués: Pl II mâle avec article distal de l'exopodite allongé, à bords parallèles et muni de très longues soies plumeuses, endopodite avec une forte apophyse en forme de corne, presque perpendiculaire à l'axe longitudinal de l'organe et faisant un angle très obtus avec le goulot, ce dernier en forme de tube évasé de grand diamètre avec un orifice efférent distal très grand et marginé.

Les nombreuses prospections réalisées dans la province de Málaga n'ont jamais révélé la présence de *P. solanasi* en milieu interstitiel. L'espèce semble donc très endémique, cantonnée

dans le massif karstique de la région de Ronda et sténotope: c'est un épibenthique d'aquifère karstique (une forme d'eau libre) et non un interstitiel.

Proasellus malagensis n. sp.

Figs. 1-6

MATÉRIEL. - MÁLAGA: 84-7/28 (26-VII-1984), puits à l'ouest de la route Ronda-Jimena de la Frontera, à 3,5 km de la limite Málaga-Cádiz (190-22,2°), 3 J de 1,3, 1,5 et 1,5 mm, 1 M de 2 mm env. (Figs. 1-2), 1 F0 de 3,8 mm env. (Figs. 3-6).

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204561.

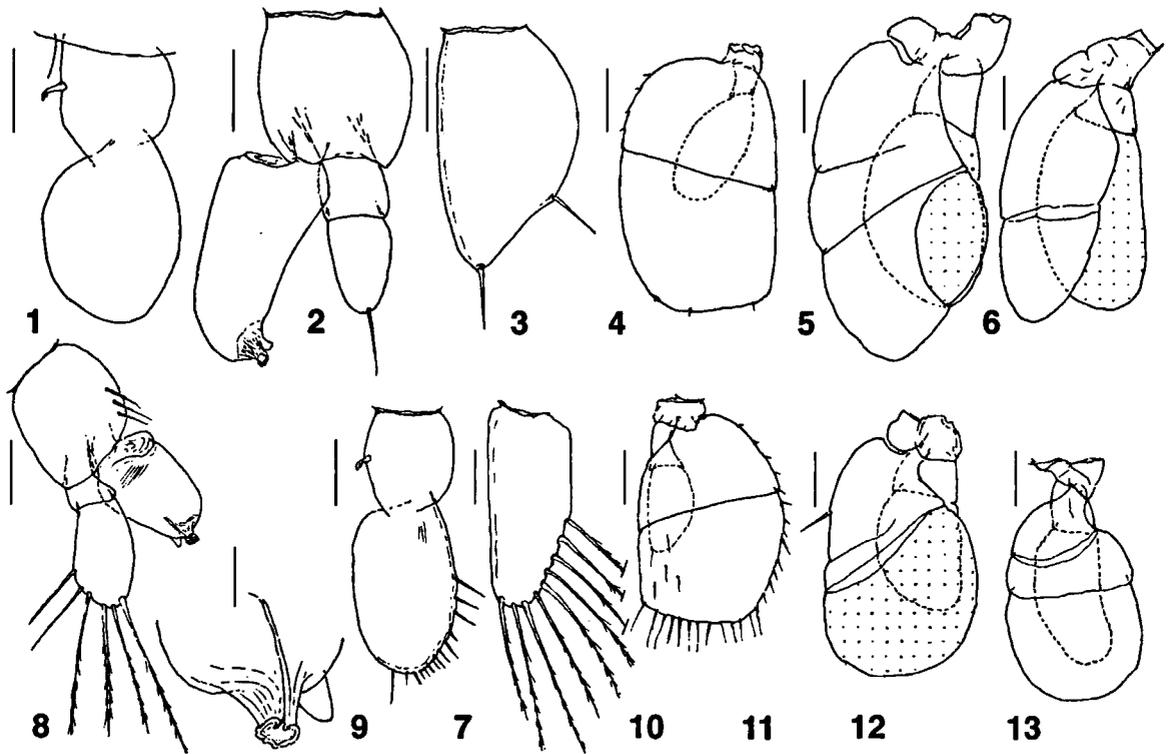
DESCRIPTION. - Forme gracile, totalement dépigmentée et anophtalme; corps allongé à bords très parallèles; tégument translucide et peu induré; contenu intestinal jaunâtre; chétotaxie très réduite.

Antennules très courtes, mais antennes pratiquement aussi longues que le corps.

Les sept paires de périopodes courts et grêles; propodite du Pé I à peine renflé et Pé IV non transformé chez le mâle; Pé V à VII plus longs que les antérieurs.

Pl I M à protopodite aussi long que large avec un seul crochet rétinaculaire au milieu de la marge interne (Fig. 1); exopodite très régulièrement ovulaire ($L/l=1,5$) et glabre. Pl II M avec protopodite au moins aussi large que long; exopodite biarticulé à peine plus long que le protopodite, avec une seule soie terminale (Fig. 2); endopodite (organe copulateur long ($L\approx 1,5$ protopodite) et massif; goulot conique, court et large, de type '*beticus-meridianus*'; apophyse tergale courte et massive. Pl II F allongés ($L/l\approx 1,7$, Fig. 3), avec une seule soie terminale et une soie exopodiale, toutes deux lisses. Pl III avec exopodite (opercule) très grand (Fig. 4), presque glabre; endopodite ovulaire petit. Pl IV: exopodite grand (Fig. 5), avec sutures peu visibles, une lunule charnue proéminente sur la marge interne; endopodite charnu ovulaire, plus grand que celui du Pl III. Pl V: exopodite ovulaire plus étroit que le IV (Fig. 6), endopodite charnu aussi grand que l'exopodite.

Uropodes courts (env. 1/3 du pléotelson), avec protopodite très court, mais les deux rames présentes et subégales.



Figs. 1-6. *Proasellus malagensis* n. sp. 1, un pléopode I mâle. 2, pléopode II mâle gauche, face sternale. 3, un pléopode II femelle. 4, un pléopode III. 5, un pléopode IV. 6, un pléopode V. Figs. 7-13. *Proasellus granadensis* n. sp. 7, un pléopode I du mâle de 3,8 mm. 8, pléopode II droit, face sternale, du même. 9, extrémité de l'endopodite du symétrique du précédent. 10, un pléopode II de la femelle de 3 mm. 11, un pléopode III de la même. 12, un pléopode IV de la même. 13, un pléopode V de la même (échelles: 1-2 = 50 µm; 3-8, 10, 12-13 = 100 µm; 9 = 40 µm; 11 = 200 µm).

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la situation de la station-type dans la prov. Málaga.

AFFINITÉS. - *Proasellus malagensis* n. sp. appartient sans conteste à la lignée '*beticus-meridianus*'. Pour une description plus détaillée, il serait nécessaire de reprendre la prospection des eaux phréatiques du petit bassin hydrographique du Río Guadiaro.

BASSIN DU RÍO GUADALHORCE ET AIRES ADJACENTES

***Proasellus bellesi* Henry & Magniez, 1982**

Proasellus bellesi Henry & Magniez, 1982a: 39.

MATÉRIEL. - MÁLAGA: 77-09/10 (18-IX-1977), SBR, Río Turón à El Burgo, 1 F de 2 mm (*P. aff. bellesi*); 84-7/33 (29-VII-1984), SBR, Río Turón, 5 km NE de El Burgo (500-22,5°), 1 M de 2,7 et 1 F1 de 3,6 mm; A85-7/30 (11-VII-1985), SBR, Las Mallaras, Tolox (280-22°), 72 M+F+J

entiers (plus quelques fragments) de 1 mm environ à 4,9 mm (F2), le plus grand M atteint 4,1 mm, quelques cyclopidés, ostracodés et une larve d'insecte dans le lot.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204863.

LOCALITÉ-TYPE. - Hyporhéique du Río Guadalhorce (77-09/12-13) (19-IX-1977), en amont d'Alora, Málaga.

REMARQUE. - Le M atteint 5,7 mm et la F 5,5 mm. Le Pl II M porte deux rames de longueurs subégales. L'article distal de l'exopodite est très long et un peu élargi distalement. L'endopodite, légèrement renflé, présente une apophyse tergale relativement fine; de même, le diamètre du goulot est assez réduit.

Les stations se trouvent toutes dans le bassin hydrographique du Río Guadalhorce (portion centrale de la province de Málaga). Il est possible que cette forme soit caractéristique des eaux

souterraines de ce système.

DRAINAGES DU VERSANT SUD DE LA SIERRA NEVADA

***Proasellus comasi* Henry & Magniez, 1982**

Proasellus comasi Henry & Magniez, 1982a: 39.

MATÉRIEL. - MÁLAGA: 84-7/40 (30-VII-1984), SBR, Río de Vélez, 2 km en aval de La Viñuela (110-23,5°), 37 aselles, la plupart sont des J de 1-2 mm, plus quelques M et F de 2,2 à 2,5 mm. Des spécimens récoltés le 20-IX-1977 par N. Gourbault, F. Lescher-Moutoué et R. Rouch, juste en amont de La Viñuela (77-09/14), avaient déjà été rapportés à *P. comasi*, montrant que l'espèce est présente dans les eaux souterraines du bassin du Río de Vélez et ses affluents; A85-7/33 (12-VII-1985), puits près Arroyo de Cuchillar, Periana (540-18,7°), 1 F de 2,3 mm, sans uropodes (*P. aff. comasi*); A85-7/47 (15-VII-1985), SBR, Río de Moro, Nerja, Málaga (110-19,9°), une douzaine de P+J+M+F de 0,9 à 2 mm, une F2 de 2,4 mm, 1 F3 de 2,1 mm avec un seul oeuf dans son marsupium; A85-7/48 (15-VII-1985), SBR, Río de Miel, Nerja (75-22,7°), 19 aselles de 0,9 à 2,5 mm, dont 1 M de 2,4 mm.

GRANADA: A85-7/49 (16-VII-1985), SBR, Río de Lentegi, Lentegi (350-20,9°), 49 J+M+F de 0,9 à 2,8 mm, les deux plus grands sont des M; A85-7/70 (24-VII-1985), SBR, Río de Mecina, Mecina-Bombarón (1130-19,7°), 1 J de 1,1 mm et 2 M de 2,7 et 3 mm; A85-7/71 (24-VII-1985), SBR, Río Cadiar, Berchules (1120-19,9°), 3 J de 1 à 2 mm, 1 F1 de 3,5 mm, 1 M de 2,9 mm; A85-7/72 (24-VII-1985), SBR, Río Trevelez, Trevelez (1420-18,7°), 25 P+J de 0,9 à 1,8 mm, 1 M de 3,4 mm, 1 F1 de 2,9 mm, 1 F3 avec marsupium extrêmement dilaté contenant 8 embryons rectilignes de 0,8 mm, encore munis de leurs organes dorsaux.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204866.

LOCALITÉ-TYPE: - Hyporhéique du Río Guadalmedina, en amont de Málaga (77-09/14 et 80-08/17) (20-IX-1977 et 17-VIII-1980).

REMARQUES. - Petite espèce (M de 2,5 et F de 3,2 mm). Le Pl II M porte un exopodite très court. Endopodite beaucoup plus long, avec apophyse tergale très courte et arrondie, mais goulot bien évasé distalement et de fort diamètre.

Les nouvelles captures confirment le fait que *P. comasi* est une espèce naine, adaptée à la vie psammique. Les individus sont pubères dès la taille de 2 mm environ. Par contre, les stades jeunes (oeuf, embryon, larves manca) conservent la même taille que dans les grandes espèces de

Proasellus, ce qui montre que l'adaptation à l'interstitiel, manifestée par le nanisme atteint seulement les stades postlarvaires. Les portées ne doivent pas dépasser l'effectif de trois à huit oeufs (selon la taille de la femelle). C'est aussi une espèce apte à supporter des températures élevées dans l'hyporhéique.

Du point de vue biogéographique, l'aire de répartition s'étend sur les bassins de plusieurs petits fleuves côtiers, depuis le Río Guadalmedina à l'Ouest jusqu'au Río Guadalfeo, qui drainent le versant sud de la Sierra Nevada.

BASSIN DU RÍO GENIL ET HAUT BASSIN DU RÍO GUADALQUIVIR

***Proasellus escolai* Henry & Magniez, 1982**

Proasellus escolai Henry & Magniez, 1982a: 41.

MATÉRIEL. - GRANADA: 84-7/42 (31-VII-1984), source du Río Frio, 8 km en amont de Riofrio (625-15°), 39 J+M+F, tailles comprises entre 1,7 et 5 mm, la plus grande F atteint 4,3 mm, le plus grand M 5 mm; 84-8/1 (01-VIII-1984), SBR, source d'Alomartes, Illora (600-16°), 2 J de 1,3 et 2 mm; 84-8/2 (01-VIII-1984), SBR, source de Deifontes, Deifontes (580-17,6°), 3 J de moins de 2 mm, 2 F de 2,1 et 3,3 mm, 1 M de 2,4 mm; A85-7/52 (17-VII-1985), SBR, Río Genil, Cenes la Vega (750-18,2°), 18 P+J+M+F de 0,9 à 5,4 mm (le plus grand étant un M); A85-7/53 (17-VII-1985), SBR, Río de Aquas Blancas, Dúdar (790-18°), 6 J+M+J+F0 de 2 à 3 mm, 1 grand M de 5,7 mm; A85-7/54 (18-V-1985), SBR, Río Darro (750-14,9°), 2 J de 1,1 et 1,2 mm, 1 F de 3 mm; A85-7/59 (19-VII-1985), SBR, Arroyo del Salar, Salar, (540-23,2°), 49 individus dont les plus petits de 2 mm, la plus grande F1 atteint 3,9 mm, le plus grand M 4,4 mm; A85-7/64 (21-VII-1985), SBR, Río de las Jantas, Venta de Andar (875-19°), 17 individus dont les plus petits mesurent 1,5 mm, le plus grand M atteint 4 mm, la plus grande F1 3,8 mm, une F2 de 3 mm.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204878.

LOCALITÉ-TYPE. - La localité-type se trouve aux exurgences de Deifontes (14 km NNE de Grenade) (77-09/20,32) (22 et 27-IX-1977).

REMARQUES. - La taille atteint 5,1 mm pour le M et 3,8 mm pour la F. Le Pl II M présente ses deux rames de longueur similaire. L'article distal de l'exopodite est allongé et légèrement élargi distalement. L'endopodite est volumineux, renflé, l'apophyse tergale est courte mais très massive; le goulot, de type '*beticus*' a un diamètre important

et est légèrement évasé distalement.

Proasellus escolai est une espèce de taille légèrement plus grande que celle indiquée dans la description originale (M de 5,7 mm et F de 4,3 mm). Elle semble vivre aussi bien en milieu karstique (la station-type est une exurgence) que dans l'hyporrhéique de plusieurs cours d'eau d'altitude. Dans ces biotopes, les températures d'été vont de 14,9 à 23,2°C. L'aire de l'espèce correspond au bassin supérieur du Río Genil et de ses affluents, en particulier ceux qui drainent le versant ouest de la Sierra Nevada.

Proasellus aff. escolai

MATÉRIEL. - JAÉN: 84-1/3 (24-I-1984), puits à San Pedro Lope, Mogón (450-14,1°), 1 J de 2,5 mm; 84-1/4 (24-I-1984), SBR, Río Guadalquivir, Mogón (450-10,2°), 11 J sans appendices, de 1,2 à 2,6 mm; 84-1/5 (24-I-1984), SBR, Río Guadalquivir, 14 km en aval de Tranco (750-10,9°), 3 J de 1 à 2,5 mm, 1 F0 de 3,8 mm; 84-1/10 (25-I-1984), SBR, Río Guadalquivir, 2 km en amont de Coto Rios (900-9,6°), 8 J de 1,5 à 2,9 mm, fragments de F adulte; A85-7/63 (21-VII-1985), SBR, Río Guadalquivir, Carhelejo (830-17,1°), 3 J de 1,1 à 1,3 mm; A85-7/75 (26-VII-1985), SBR, Fuente del Baillo, Quesada (930-13,4°), 2 M de 2,9 et 3 mm, 1 F1 de 3,4 mm, 3 F2 de 2,9, 3, 3,1 mm et 30 P+J de 1 à 2,3 mm; A85-7/77 (28-VII-1985), SBR, Río Guadalquivir, Cazorra (1000-17°), 13 MJ+M+F de 2,8 à 4,3 mm, dont 2 M de 3 et 3,5 mm, 1 F2 de 2,9 mm, 1 F1 de 4,3 mm plus 35 P+J de 1 à 2,3 mm.

ALBACETE: 84-1/8 (25-I-1984), SBR, Río Guadalquivir, Cotillas (900-8,5°), 2 J de 2,2 mm, 1 F de 3,9 mm.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204555.

REMARQUES. - Les stations se trouvent dans le haut bassin du Guadalquivir et de ses affluents (limite des prov. Jaén & Albacete). Ils comportent surtout des juvéniles. Les rares M présents montrent des Pl II avec un endopodite volumineux et renflé, très semblable à celui de *P. escolai*. Des prélèvements plus représentatifs seraient nécessaires pour savoir s'il s'agit de cette espèce ou d'une espèce très voisine; les deux hypothèses étant également vraisemblables puisque les véritables *P. escolai* se trouvent dans le bassin du Río Genil, affluent du Guadalquivir.

Proasellus granadensis n. sp.

Figs. 7-13

MATÉRIEL. - GRANADA: A85-7/60 (19-VII-1985),

Fuente Pilas, Alhama de Granada, (970-15,5°), 2 M de 3,8 (Figs. 7-9) et 2,3 mm, 1 F3 de 3,4 mm avec 4 embryons, 1 F1 de 3,5 mm (Figs. 10-13), 2 F de 2,9 et 3 mm, 10 P+J de 0,9 à 2,1 mm.

Numéro de collection pour cette station: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204564.

DESCRIPTION. - Petite espèce blanchâtre, dépigmentée et anophtalme, mais présentant un faciès d'épigé: corps oblong, court et large au niveau du péréion, aplati; bien induré et portant une riche chétotaxie.

Pléotelson subcordiforme, un peu plus étroit que le péréion et à pointe caudale très atténuée.

Antennules avec hampe de quatre articles et fouet de quatre articles seulement; antennes plutôt courtes.

Pé I-VII très robustes et armés de fortes épines; propodite du Pé I un peu renflé chez le mâle, moins chez la femelle; Pé IV M très raccourcis et conformés en 'crochet nuptial' comme chez les espèces épigées; les appendices V, VI et VII de longueur fortement croissante; dactylopodites II à VII portant deux-quatre épines subunguées sternales.

Pl I M (Fig. 7) avec propodite à peine plus long que large, un seul crochet rétinaculaire au milieu de la marge interne; exopodite régulièrement ovulaire ne portant que de courtes soies lisses (14-15). Pl II M avec propodite subquadrangulaire (Fig. 8), à peine plus long que large; exopodite avec article 2 formant une grande palette régulière ovulaire armée de six soies, les quatre terminales étant beaucoup plus longues et plumeuses; endopodite (organe copulateur) plus court et massif; apophyse tergale courte et épaisse, partiellement visible en vue sternale; goulot court et large, à parois membraneuses, avec orifice efférent un peu évasé et marginé (Fig. 9). Pl II F subtriangulaires, allongés (Fig. 10) et portant neuf ou 10 très longues soies plumeuses. Pl III avec exopodite induré très grand (Fig. 11), portant une douzaine de soies courtes sur le bord externe et une douzaine, plus longues, sur la marge distale; endopodite petit, bananiforme. Pl IV avec exopodite ovulaire très grand (Fig. 12), glabre et sutures peu visibles; endopodite plus court et arqué. Pl V avec très grand exopodite, linea duplex et linea articularis peu marquées (Fig. 13); endopodite similaire à ceux des Pl III et IV, mais plus allongé.

Endopodites III, IV et V charnus et respiratoires.

Uropodes biramés, nettement plus courts que le pléotelson.

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la province de Grenade.

AFFINITÉS. - Par ses pléopodes sexuels, cette espèce semble appartenir à la lignée '*beticus-merid-ianus*'. Ses caractères somatiques laissent à penser qu'il s'agit d'un stygobie plus récent que les autres espèces souterraines de la région andalouse.

REMARQUE. - Avec cet asellide, ont été capturés de jeunes oniscoïdes blanchâtres munis d'une ommatidie.

BASSIN DU RÍO FARDES (GUADALQUIVIR) ET AFFLUENTS

Proasellus bouianus (Henry & Magniez, 1974)

Bragasellus boui Henry & Magniez, 1974: 217.

MATÉRIEL. - GRANADA. - A85-7/55 (18-V-1985), SBR, affluent du Río Fardes, Venta del Molinillo (1200-16,9°), 1 F1 de 4,2 mm plus des fragments de 2 J. L'examen des PI II M, des PI III, IV et V montre que ceux-ci sont conformes à la description de *P. bouianus*.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204867.

REMARQUES. - En 1974, nous avons décrit, sous le nom de *Bragasellus boui*, un asellide phréatobie capturé en août 1972 par Cl. Bou dans l'hyporhéique d'un ruisseau, affluent de rive gauche du Río Fardes, au niveau de la borne km 254 de la route Nationale 342 Granada-Guadix. Ce *Bragasellus* apparaissait totalement isolé géographiquement de toutes les autres espèces, qui sont cantonnées dans la moitié nord, et plus spécialement le quart NW de la péninsule ibérique.

Après examen de nouveaux exemplaires en meilleur état, il est apparu que cet asellide n'appartient pas au genre *Bragasellus*, genre dont les caractéristiques ont pu être mieux définies après

la découverte de plusieurs espèces stygobies (cf. Henry & Magniez, 1988; Afonso et al., 1996). Il s'agit en réalité d'un *Proasellus* très particulier, dont l'endopodite du PI II M, très hypertrophié, avec une apophyse tergale presque invisible et un goulot évasé en corolle festonnée mime celui des *Bragasellus* véritables.

Cette espèce devrait donc prendre le nom de '*Proasellus boui*', mais son transfert au genre *Proasellus* en fait un homonyme secondaire récent, car il existe déjà un *Proasellus boui* Henry & Magniez, 1969, asellide phréatobie de France méridionale (Gard), fort différent de la forme andalouse en discussion ici.

Afin de respecter les règles de la nomenclature (art. 59b du Code International de Nomenclature Zoologique), nous avons donc proposé la modification suivante: *Bragasellus boui* Henry & Magniez, 1974 = *Proasellus bouianus* nom. nov. (cf. Afonso et al., 1996: 118).

Proasellus espanoli Henry & Magniez, 1982

Proasellus espanoli Henry & Magniez, 1982a: 42.

LOCALITÉ-TYPE. - L'hyporhéique du Río Fardes, en amont de Guadix, Granada (versant N. de la Sierra Nevada) (77-09/29; 24-IX-1977).

MATÉRIEL. - Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204889.

REMARQUE. - Cette minuscule espèce (M de 2,8 et F de 2,7 mm) est caractérisée par un organe copulateur très original, piriforme, avec un goulot très évasé distalement et une apophyse tergale peu visible (Henry & Magniez, 1982a, figs. 2d et 4d). L'espèce n'a pas été retrouvée et semble très endémique de cet affluent du Guadalquivir.

BASSIN DU RÍO SEGURA ET BASSINS ADJACENTS

Proasellus lagari Henry & Magniez, 1982

Proasellus lagari Henry & Magniez, 1982a: 42.

LOCALITÉ-TYPE. - L'hyporhéique du Río Argos

(affluent du Río Segura) entre Caravaca et Cehegin, à environ 60 km WNW de Murcie (77-09/37) (28-IX-1977).

MATÉRIEL. - JAÉN: A85-7/78 (28-VII-1985), SBR, Río Aquamalas, Pontones (650-17,6°), env. 110 spécimens, la plupart sont des J+MJ+F0 de 1 à 3 mm, les plus grands adultes sont 1 M de 4,9 et 1 F2 de 5 mm, longues antennes, uropodes à protopodite très allongé, Pl I et II M sont très caractéristiques de l'espèce; A85-7/79 (28-VII-1985), SBR, Arroyo del Membrillo, Santiago de la Espada (660-19,9°), 13 J+M+F de 1,1 à 4,0 mm, en mauvais état.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204557, 204558.

REMARQUE. - Espèce de taille moyenne (M de 5,2 et F de 3,9 mm). Pl II M rappelant celui de *P. escobalai*, mais exopodite nettement plus court que l'endopodite, celui-ci étant allongé et moins renflé; Pl IV caractéristiques (Fig. 21) et uropodes très allongés.

Les deux stations se trouvent dans le haut bassin du fleuve, très en amont de la station-type. L'espèce posséderait ainsi une aire de répartition assez étendue dans le bassin du Río Segura.

Proasellus aff. lagari

MATÉRIEL. - ALMERIA: 84-1/28 (30-I-1984), SKC, Río de Aguas à 42 km NE d'Almeria (350-15,2°), 1 M de 2,8, 1 F de 3,5 et 3 J de 1,3 à 1,6 mm; 84-1/29 (30-I-1984), Exsurgence, Fuente del Peral, Sorbas (450-14,5°), 18 M de 2,8 à 5 mm, les plus grands atteignent 4,1, 4,2, 4,3, 4,3, 4,3 et 5 mm, 19 F0+F1 de 2,9 à 4 mm, aucune F2 ou F3, 12 J de 1,1 à 2,2 mm env.; 85-7/11 (19-VII-1985), puits à El Badil, Cantoria (440-17,5°), 5 M de 2,1 à 2,3 mm, 1 F de 2,4 mm et 46 P+J de 0,9 à 1,6 mm; 85-7/12 (19-VII-1985), puits 1,8 km N. de Tijola (680-15,5°), 1 F de 4,5, 1 J de 1,8 et 1 P de 0,9 mm; 85-7/16 (20-VII-1985), puits, SW du viaduc de la route 340, Sorbas (350-18,5°), 1 M de 3,8; 4 F1 de 3,9 à 5 mm, 8 J de 1,8 à 2,9 mm; 85-7/17 (20-VII-1985), puits, La Noria, Los Giles, Los Gallardos (150), 2 F de 3 et 3,2 mm, 1 J de 1,2 mm; 98-5/1 (17-V-1998), Cueva Los Apas, TM Sorbas, P. Barranco Vega leg., 5 M de 5, 5,3, 5,4, 5,4, et 5,5 mm, 1 F3 de 3,7 mm avec 4 pulli à terme.

Numéro de collection pour toutes ces stations: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204569.

REMARQUES. - Les sept localités sont groupées dans la région de Sorbas, Almeria (Bassins des Rios de Aguas et Almanzora, contigus à celui du Río Segura).

Les individus ne montrent que des différences réduites avec *P. lagari*. Nous les rapprochons de

cette espèce, sous réserve de nouvelles inspections et d'une étude morphologique plus détaillée.

Proasellus meijersae n. sp.

Figs. 14-20

MATÉRIEL. - ALBACETE: 85-7/5 (17-VII-1985), SBR, Río Mundo (Segura) au pont de la route Riopar - Elche de la Sierra, 8 km Riopar (11,5°), env. 220 spécimens dont 25 J de 1,9 à 2,5 mm, les autres sont des M+MJ+F0+F1, les plus grands atteignent 4,2 mm, ni F2 ni F3. Holotype: un M de 4,1 mm. Allotype: une F1 de 4,2 mm (Figs. 14-16: M de 4,2 mm, Figs. 18-20: M de 3,7 mm, Fig. 17: F de 3,3 mm).

Numéro de collection pour cette station: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204549.

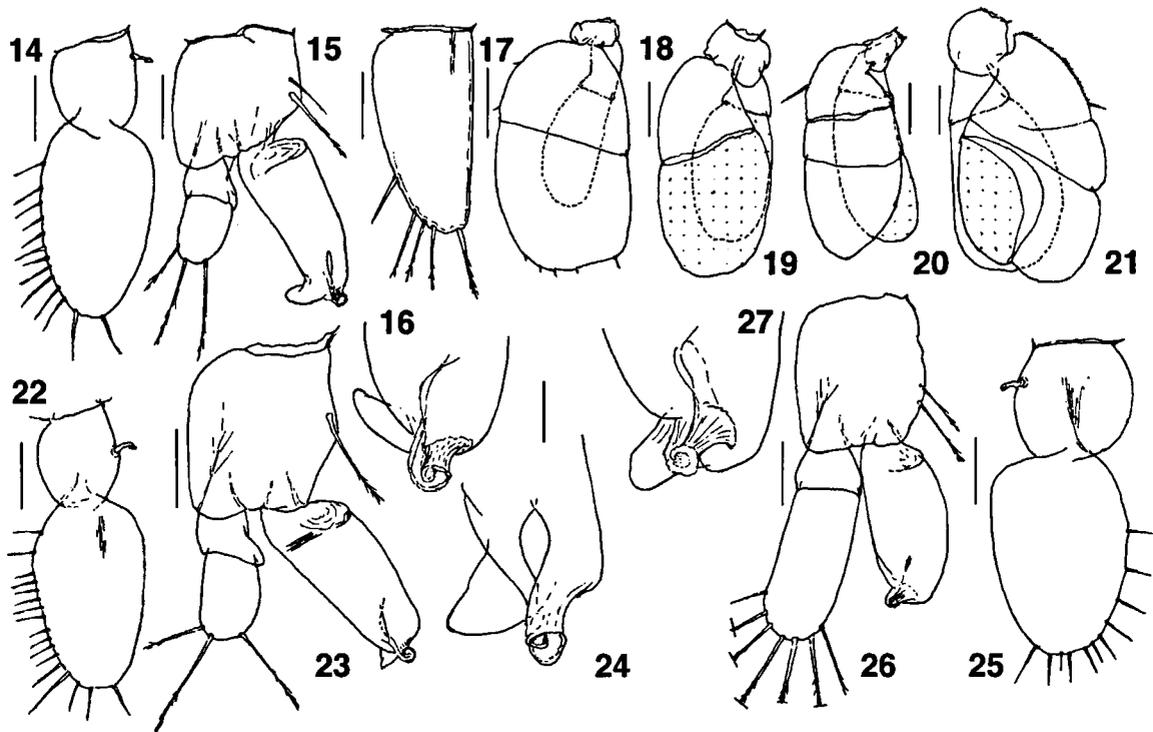
DESCRIPTION. - Petite espèce (< 5 mm); corps longiligne blanchâtre, tégument translucide, bien induré, intestin plein de limon ocre, chétotaxie réduite; marge externe des coxopodites débordant le galbe des péréonites et visible en vue dorsale.

Pléotelson ovalaire, nettement plus long que large ($L/l=1,4$), avec une pointe caudale développée.

Antennules très courtes, avec hampe de quatre, fouet de cinq articles et seulement trois lames olfactives. Antennes avec articles V et VI de la hampe très allongés, fouet de 40 articles, souvent tronqué. Pièces buccales et maxillipèdes normaux.

Pé I-VII grêles, de longueur croissante de l'antérieur au postérieur (les Pé VI et VII étant particulièrement longs), sauf le Pé IV des mâles très raccourci, mais non déformé en crochet nuptial; propodite du Pé I nettement renflé chez le mâle, sa marge palmaire convexe portant de fortes épines lisses; ce propodite est beaucoup moins dilaté chez la femelle. Dactylopodites II-VII avec trois-quatre épines subunguées sternales (deux épines aux Pé II-III; trois aux Pé IV-VI; quatre aux Pé VII), la distale étant insérée juste à la base de l'angle et presque parallèle à celui-ci.

Pl I M: protopodite court et étroit, presque aussi large que long (Fig. 14); exopodite régulièrement ovalaire, allongé ($L/l=1,8$ et $L=2$ fois le protopodite), avec 13-15 soies marginales courtes et lisses. Pl II M: protopodite subtrapézoïdal court (Fig. 15), avec une forte soie plumeuse sur la



Figs. 14-20. *Proasellus mejjersae* n. sp. 14, un pléopode I mâle. 15, pléopode II mâle droit, face sternale. 16, extrémité de l'endopodite du même. 17, un pléopode II femelle. 18, un pléopode III. 19, un pléopode IV. 20, un pléopode V. Fig. 21. *Proasellus lagari*, un pléopode IV d'un mâle de 4,2 mm, à comparer avec 19. Figs. 22-24. *Proasellus soriensis* n. sp. 22, un pléopode I mâle. 23, pléopode II mâle droit, face sternale. 24, extrémité de l'endopodite du précédent. Figs. 25-27. *Proasellus oviedensis* n. sp. 25, un pléopode I mâle. 26, pléopode II mâle droit, face sternale. 27, extrémité de l'endopodite du même (échelles: 14-15, 17, 19-23, 25-26 = 100 µm; 16, 24, 27 = 30 µm; 18 = 200 µm).

marge interne; exopodite court, en forme de gland, avec article basal en cupule, glabre; article distal avec trois soies inégales; endopodite (organe copulateur) conique, allongé ($L=1,5$ protopodite), portant une énorme apophyse tergale hyaline, d'axe perpendiculaire à celui de l'organe et orientée en direction tergale-externe; goulot large et membraneux, faisant un angle réduit avec l'axe de l'endopodite, ce qui rend son large orifice légèrement marginé (Fig. 16) difficile à voir de profil. Pl II F indépendants, subtriangulaires, allongés (Fig. 17), avec quatre soies distales longues et légèrement barbulées, bien séparées de la soie exopodiale plus petite. Pl III (Fig. 18): exopodite hyalin et induré très grand, avec quelques rares très courtes soies. Pl IV: exopodite ovale, avec linea area peu nette, délimitant une vaste area charnue (Fig. 19). Pl V: exopodite ovale aussi long que le IV, avec linea articularis et linea duplex peu visibles (Fig. 20); une soie isolée sur la marge externe convexe de l'article

proximal.

Endopodites III, IV et V présents, ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes biramés grêles, aussi longs que le pléotelson du mâle, plus courts chez la femelle; exopodite nettement plus court que l'endopodite.

ÉTYMOLOGIE. - L'espèce est dédiée à Ine Meijers qui a participé à sa découverte.

AFFINITÉS. - La conformation des pléopodes sexuels montre l'appartenance de l'espèce à la lignée '*beticus-meridianus*'.

REMARQUES. - Le bassin du Río Segura abrite deux *Proasellus* stygobies, mais les aires de ces deux espèces semblent géographiquement séparées, puisque *P. lagari* se trouve dans la vallée du fleuve et de ses affluents de rive droite, alors que *P. mejjersae* n. sp. semble se cantonner dans la haute vallée du grand affluent de rive gauche, le

Río Mundo (Fig. 69). Elles diffèrent par plusieurs caractères. On peut ainsi comparer le Pl IV de *P. meijersae* n. sp. (Fig. 19) à celui de *P. lagari* (Fig. 21).

BASSIN DU RÍO JALÓN ET BASSINS ADJACENTS (ALICANTE)

***Proasellus jaloniacus* Henry & Magniez, 1977/78**

Proasellus jaloniacus Henry & Magniez, 1977/78a: 125.

MATÉRIEL. - ALICANTE: 86-03/7 (07-III-1986), sources dans le canyon Fuente del Modo, partie du Canyon Fuentes del Algar, près Callosa, 18 spécimens dépigmentés et anophthalmes de 1,1 à 2,4 mm, en très mauvais état.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204864.

REMARQUES. - Aucune des nouvelles stations exploitées ici ne se trouve dans le bassin versant du Río Jalón, petit fleuve côtier du N. de la prov. Alicante d'où a été décrite cette forme; par contre, ces prélèvements proviennent du bassin du Río Guadalest, à une dizaine de km au sud du précédent.

L'endopodite des Pl II d'un MJ permet néanmoins de déceler un goulot et une apophyse tergale de type '*beticus-meridianus*' très similaires à ceux de l'espèce du Jalón. Nous rapportons donc, avec réserves, ces spécimens à *P. aff. jaloniacus*.

HAUT BASSIN DU RÍO DUERO (SORIA)

***Proasellus soriensis* n. sp.**
Figs. 22-24

MATÉRIEL. - SORIA: 85-07/37 (28-VII-1985), puits le long de la ligne de chemin de fer, 200 m est de la gare de Berlanga de Duero, (13°), 1M de 3,4 mm (Figs. 22-24).

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204551.

DESCRIPTION. - Corps grêle et allongé, tégument peu induré et chétotaxie réduite; tube digestif rempli de limon ocre; expansion latérale des coxopodites débordant légèrement le galbe externe des péréionites.

Pléotelson ovalaire, plus long que large, à

marges latérales convexes, largeur maximale inférieure à celle du péréionite VII, pointe caudale bien marquée.

Antennules courtes, fouet de cinq articles avec trois lames olfactives. Antennes partiellement amputées ne conservant que 17-25 articles de fouet.

Pé I avec propodite nettement renflé, sa marge palmaire convexe portant trois épines ensiformes proximales, suivies d'une série d'épines plus faibles, mais toutes lisses. Pé II-VII plus grêles, de longueur croissante de l'avant vers l'arrière; dactylopodites munis de trois longues épines sternales, la distale étant insérée tout près de la base de l'ongle et faisant un angle très faible avec celui-ci.

Pl I M: propodite étroit, à peine plus long que large (Fig. 22) avec rétinacle simple; exopodite régulièrement ovalaire, avec une herse continue de 16-17 soies courtes et lisses sur les marges externe et distale. Pl II M: propodite subcarré avec une forte soie plumeuse sur la marge interne (Fig. 23); exopodite biarticulé court, en forme de gland, avec trois longues soies légèrement plumeuses sur la marge distale: endopodite cylindroïde allongé, de diamètre décroissant distalement; apophyse hyaline massive, de direction tergale-externe; goulot de fort diamètre, légèrement marginé et dévié en direction sternale par rapport à l'axe de l'organe copulateur (Fig. 24). Pl III, IV, V biramés, avec endopodites charnus et respiratoires.

Uropodes biramés, grêles, au moins aussi longs que le pléotelson, par suite de l'élongation simultanée du proto- et de l'endopodite.

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la prov. Soria.

AFFINITÉS. - L'architecture des pléopodes sexuels permet d'attribuer l'espèce à la lignée '*beticus-meridianus*', elle est probablement plus proche de *meridianus* que les formes décrites plus haut.

REMARQUES. - Dans cette station, *Proasellus soriensis* n. sp. cohabite avec *Bragasellus lagarioides* Henry & Magniez, 1996 (ZMA Is. 105422). Le lot capturé ayant une composition étrange (22 F *B. lagarioides* et 1 M *P. soriensis* n. sp.), de nouvelles cap-

tures seraient utiles, pour améliorer la description de ce *Proasellus* et étudier cette association.

AQUIFÈRES KARSTIQUES DE LLANES (ASTURIAS)

Proasellus oviensis n. sp.

Figs. 25-27

MATÉRIEL. - OVIEDO: 84-2/44 (16-II-1984), exurgence pérenne, Cueva de la Fuente de Quintana, La Pereda, Llanes, 85 km E. Oviedo (40-13°), 2 M de 3,3 (Figs. 25-27) et 3 mm et une dizaine de J de 1,1 à 1,8 mm en mauvais état.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204552.

DESCRIPTION. - Corps trapu, ovalaire, large et aplati comme chez l'espèce épigée *P. meridianus*; tégument translucide et musculature interne blanc-nacré; tube digestif blanchâtre.

Pléotelson aussi large que le péréonite VII, mais pas plus long que large, pointe caudale bien développée.

Fouet de l'antennule d'une dizaine d'articles; antennes fines, aussi longues que le corps avec fouet de 55 articles.

Pé I à propodite nettement renflé, sa marge palmaire convexe portant de nombreuses épines lisses. Pé II-VII robustes, le dactylopodite muni de deux-trois épines subunguérales longues.

Pl I M avec protopodite subcarré arrondi (Fig. 25), un crochet sur sa marge interne; exopodite court et large avec marges externe et distale portant uniquement de courtes soies lisses (une dizaine). Pl II M: protopodite subquadrangulaire, pourvu de deux soies plumeuses sur le bord interne (Fig. 26), exopodite biarticulé, avec article distal très allongé ($L/l=2,25$) et prolongé de six-sept soies plumeuses, les plus longues égalant la longueur de l'article; endopodite ovoïde massif, talon proximal interne peu marqué, apophyse tergale hyaline, arrondie, de direction tergale-externe; goulot de fort diamètre, légèrement évasé et marginé distalement (Fig. 27). Pl III, IV, V normaux, biramés, avec endopodites ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes biramés nettement plus courts que le pléotelson.

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la prov. Oviedo.

AFFINITÉS. - Espèce du groupe '*beticus-meridianus*', mais les caractères des Pl I et II évoquent une parenté plus proche avec *P. meridianus*, qui est d'ailleurs la seule forme du groupe présente dans cette région.

REMARQUES. - L'état du matériel ne permet pas une description plus détaillée. Pourtant, l'espèce présente un intérêt biogéographique certain, car elle se trouve en dehors des régions où les *Proasellus* hypogés sont fréquents.

REMARQUES SUR LE GROUPE '*BETICUS-MERIDIANUS*'

Ces espèces sont caractérisées par une extrémité de l'endopodite des pléopodes II mâles de structure similaire à celle de l'espèce expansive récente *Proasellus meridianus* et de l'espèce-relicte presque dépigmentée, mais encore oculée *P. beticus*: apophyse tergale courte et massive, goulot cylindroïde de grand diamètre, évasé distalement en corolle plus ou moins festonnée et marginée. Les espèces stygobies dérivées sont en général difficiles à délimiter, car l'organe copulateur a peu varié par rapport à celui des formes-souches de surface. Deux d'entre elles font exception: *P. espanoli* et surtout *P. bouianus*, chez lesquelles cet organe est considérablement transformé, ce qui permet de les reconnaître sans erreur. Or, elles se révèlent extraordinairement endémiques, limitées, l'une à une portion d'affluent, l'autre à un sous-affluent du Río Guadalquivir. Ceci permet de penser que l'installation de ces faunes est due à une colonisation généralisée des eaux de surface par la souche oculée de type '*beticus*', suivie de nombreuses stygogenèses indépendantes survenues dans tous les bassins hydrographiques couvrant l'aire de la souche épigée ancestrale.

De nombreux prélèvements, pauvres en adultes et surtout en grands mâles sont difficiles à interpréter. De nouvelles prospections, dans les bassins des fleuves Guadalquivir, Segura, leurs affluents et tous les petits fleuves côtiers intermédiaires seront sans doute nécessaires pour révéler toute la richesse de la stygofaune andalouse.

ESPÈCES DU GROUPE 'ORTIZI' - ESPÈCES DÉJÀ DÉCRITES

BASSIN DU RÍO JÚCAR

Proasellus gorbaultae Henry & Magniez, 1981

Proasellus gorbaultae Henry & Magniez, 1981: 615.

REMARQUES. - Cette petite espèce (M de 3,2 mm et F de 3,35 mm) a été découverte dans le sous-écoulement du Río Cautaban, affluent du Río Júcar, à Teresa de Cofrentes, Valencia. (77-09/41) (28-IX-1977) (matériel déposé au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève).

Elle se distingue par l'aspect particulier de la région distale de l'endopodite du pléopode II M: l'apophyse tergaie aiguë et bien développée présente une orientation habituelle chez les *Proasellus* de ce groupe, mais le goulot, orienté en direction interne, forme presque un angle droit avec l'axe de l'apophyse. Cet angle est beaucoup plus faible (aigu) chez les espèces voisines: *P. lescherae* et *P. margalefi*.

P. gorbaultae est probablement un endémique du bassin du Río Júcar car il n'a été retrouvé ni dans le bassin situé au nord du précédent (celui du Río Turia, caractérisé par *P. margalefi*), ni dans le grand bassin du Río Segura situé au sud, colonisé par des espèces du groupe 'beticus-meridicus': *P. lagari* et *P. meijersae* n. sp.

BASSINS DU RÍO TURIA ET FLEUVES ADJACENTS

Proasellus margalefi Henry & Magniez, 1982

Proasellus margalefi Henry & Magniez, 1982a: 42.

MATÉRIEL. - CASTELLÓN: 84-3/1 (01-III-1984), rivière souterraine La Covatilla, Ahín (495-11,4°), 1 M détérioré de 4 mm, 2 F de 2 et 2,6 mm.

VALENCIA: 84-3/23 (06-III-1984), SBR, Río Turia au pont vers Liria, Villamarchante (95-14,8°), environ 40 P+J+M+F de 0,9 à 4,3 mm (F2), taille du plus grand M 4,1 mm; 84-3/24 (06-III-1984), SBR, Río Turia au pont vers Villamarchante, Pedralba (135-11,5°), 70 J+M+F de 1,5 à

5,3 mm, les plus grands sont des F2, les M n'atteignent que 4,2 mm; 84-3/25 (06-III-1984), petite source près du pont, 0,3 km S. de la centrale hydroélectrique, Gestalgar (315-16,3°), une vingtaine d'individus de 2 à 2,4 mm seulement, plus quelques *Bragasellus lagari* ne dépassant pas 2,5 mm (ZMA Is. 105419); 84-3/26 (07-III-1984), SBR, Río Ebrón au pont vers Cuesta del Rato, Castelfabib (875-12,4°), 8 J+MJ+F0 de 1,7 à 2,8 mm.

TERUEL: 84-5/39 (10-V-1984), SBR, Río de Albentosa au pont de la route N 234, Albentosa (800-10°), 5 MJ+F de 2,3 (MJ) à 3,2 mm (F2); 84-5/42 (10-V-1984), puits à El Bancalón, 0,8 km S. de Peralejos (990-12°), 4 J de 1 à 1,8 mm, plus 8 adultes de 2,6 à 4 mm; 85-7/35 (= 84-3/23) (26-VII-1985), environ 135 J+M+F de 1,8 à 3,6 mm.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204880.

REMARQUES. - Petite espèce interstitielle nettement apparentée à *Proasellus lescherae*, mais l'exopodite du pléopode II M est beaucoup plus court et son extrémité est régulièrement arrondie.

La station-type est le sous-écoulement du Río Turia entre Villamarchante et Liria, Valencia (77-09/42,43) (29-IX-1977) (voir localisation 24, Fig. 69).

Les nouvelles captures montrent que l'espèce est largement répandue dans les nappes alluviales du cours inférieur du Río Turia, où se trouve la station-type, mais qu'elle existe également dans la haute vallée de ce fleuve et de ses affluents, jusqu'à près de 1000 m d'altitude. Elle semble également présente dans le petit bassin hydrographique du Río Palencia, situé juste au nord du bassin inférieur du Río Turia. Comparée à *P. lescherae*, elle reste néanmoins une espèce endémique. Par ailleurs, la taille maximale de l'espèce atteint exceptionnellement 4,2 mm pour le M et 5,3 mm pour la F, sans doute en relation avec une granulométrie locale plus grossière des alluvions dans certaines des stations.

La morphologie des plus grands mâles diffère légèrement de la description du type: article distal de l'exopodite des Pl II M un peu plus allongé, article proximal pouvant porter deux soies au lieu d'une sur sa marge externe.

AFFLUENTS DU MOYEN BASSIN DU RÍO EBRO ET FLEUVES ADJACENTS

Proasellus lescherae Henry & Magniez, 1977/78

MATÉRIEL. - CASTELLÓN: 84-5/15 (06-V-1984), SBR, Río Bergantes au pont de Villosres (660-13,6°), environ 95 individus de 2 à 4,4 mm, les plus grands sont des F3 ou des F2, les M ne dépassant pas 3,3 mm; 84-5/16 (06-V-1984), SBR, Río Bergantes près de la limite Teruel-Castellón, Aguaviva (540-16,2°), environ 34 individus de 1,8 à 4,1 mm, les plus grands sont des F2, les M ne dépassent pas 3 mm; 84-5/35 (09-V-1984), SBR, Río Mijares, 0,2 km en aval d'Espadilla (255-15,5°), environ 65 individus de 1,4 à 5 mm, les plus grands sont des F2, les M n'atteignent que 4 mm; 84-5/36 (09-V-1984), SBR, Río Pequeño au pont vers Onda, Espadilla (260-15,7°), environ 95 J+M+F de 2 à 4,5 mm, les plus grands sont 6 F3 (10-20 oeufs dans le marsupium) et de nombreuses F2, les M n'atteignent que 3,1 mm; 84-5/37 (09-V-1984), SBR, Río Mijares au pont ouest d'Aranuel, (400-17,5°C), environ 85 J+M+F de 2,2 à 5 mm, les plus grands sont tous des F2, les M ne dépassent pas 3,5 mm. TERUEL: 84-5/8 (04-V-1984), SBR, Río Guadalope, pont 3 km au S. d'Alcañiz (450-13,7°), 1 F1 de 4,8 mm; 84-5/9 (04-V-1984), SBR, Río Matarraña au pont vers Torre del Compte, La Fresnada (420-16,6°), environ 110 aselles J+M+F de 1,9 à 3,5 mm (F2), les M n'atteignent que 3 mm. En plus, 3 adultes de *Bragasellus lagarioides* (2 M de 4,3 et 4,4 mm, 1 F2 de 4,5 mm); 84-5/38 (09-V-1984), SBR, Rambla del Barruezo, Mas del Molino, San Augustin (860-12°), environ 145 J+M+F de 2 à 6 mm, les F atteignent 6 mm et les M 4,5 mm, de très nombreuses F2. TARRAGONA: 84-5/13 (05-V-1984), SBR, Río Algas au pont vers Valderrobres, Arnés (470-13,4°), 10 aselles J+M+F0 de 1,1 à 3,3 mm, plus un fragment de *Stenasellus virai nobrei* et 4 F1 de *Bragasellus lagarioides* de 4 à 6,5 mm (ZMA Is. 105 422). HUESCA: 78-9/03 (12-IX-1978), SBR, Río Cinca, sous le pont en aval d'Estada, 10 individus de 1 à 2,6 mm; 78-9/05 (13-IX-1978), SBR, Río Vero à Barbastro, 35 individus de 1,4 à 3,1 mm (les plus grands sont des F2 et F3), M de 2,5 mm; 78-9/05 bis (13-IX-1978), SBR, Río Vero en amont de Barbastro, environ 70 J+M+A de 0,9 à 3,3 mm, les plus grands étant des F2, 1 F3 de 3,1 mm avec 15 oeufs; 78-9/06 (13-IX-1978), SBR, Río Isuala en amont d'Abiego, plus de 100 P+J+M+F de 0,9 à 3,3 mm (quelques M et F adultes), 1 F3 de 2,8 mm avec 8 oeufs; 78-9/07 (13-IX-1978), SBR, Río Alcanadre, dans le canyon de Rodellar, environ 200 J+M+A de 1 à 4 mm (dont des F2 et des F3 avec 5-15 oeufs), les M atteignent 3,9 mm; 78-9/08 (13-IX-1978), SBR, Río Alcanadre, au pied du barrage de Bierge, 8 individus de 1 à 3 mm et des fragments; 78-9/08 bis (13-IX-1978), SBR, Río Alcanadre, sous le pont de Bierge, environ 60 individus, surtout des J, 1 F de 2,5 mm; 78-9/10 (14-IX-1978), SBR, Río Guarga (Gallego), en amont de la route 136, 1 J de 1,8 et 1 F2 de 2,8 mm; 78-9/12 (14-IX-1978), SBR, Río Aragon, Sta Cellia de Jaca, 16 P+J+M+A de 0,9 à 3,2 mm, les plus grands étant des F1; 78-9/13 (14-IX-1978), SBR, Río Asabon (Gallego), route 240 près du Puerto de Sta Barbara, 8 J+M+A de 1 à 3,9 mm; 78-9/14 (14-IX-1978),

SBR, Río Asabon, route 240, près d'une cascade, 4 adultes de 3,2 à 3,6 mm dont 1 M; 84-06/02 (07-VI-1984), SBR, Río Cinca au pont de Barbastro, Monzon (250-12,7°), 1 M de 2,4 mm et 1 J de 1,2 mm, avec plusieurs *Bragasellus lagarioides* beaucoup plus robustes (ZMA Is. 105 422); 84-06/03 (07-VI-1984), SBR, Río Alcanadre au pont de la route N. 240 Barbastro-Huesca, Angües (400-15,8°), 10 J+MJ+F0 de 1,5 à 2,5 mm; 84-06/04 (08-IV-1984), SKC, Río Guatizalema au pont près de Sipán (530-12,7°), 11 J+M+A de 1,1 à 4,2 mm (F), les M ne dépassent pas 3,1 mm; 84-06/05 (08-VI-1984), SKC, Río Guarga au pont de la route C.136 Huesca-Sabiñanigo, Lanave (700-15,2°), 9 individus de 1 à 3,8 mm, pas de M; 84-06/06 (08-VI-1984), puits à l'E de la route C.136 Huesca-Sabiñanigo, N. de route de Boltaña, Lanave (700-11°), 23 J+M+F de 0,9 à 3,5 mm, taille maximale des M = 3 mm; 84-06/11 (10-VI-1984), SBR, Río Gallego, pont d'Anzanigo (560-13,2°), 6 individus de 1,4 à 4,9 mm; 84-06/14 (11-VI-1984), SBR, Río Aragon, N. de la route C.134, au pont d'Ascara (650-12°), 8 individus de 0,9 à 3,4 mm, les plus grands étant des F2; 84-06/15 (12-VI-1984), SBR, Río Veral au pont de Biniés (590-12,2°), 29 J+M+F de 1 à 3,6 mm (F2), les M n'atteignant que 3 mm; 84-06/16 (12-VI-1984), SBR, Río de Majones, 0,5 km N. de Villareal de la Canal (550-15,2°), 37 P+J+M+F de 0,9 à 3,4 mm (F2); taille maximale des M = 2,8 mm.

NAVARRA: 84-06/19 (14-VI-1984), SBR, Río Areta, pont de Lumbier, Ripodas, Urraul Bajo (420-16,3°), 18 J+M+F de 1,1 à 3,4 mm, les plus grand sont une F1 et une F2, les M ne dépassent pas 2,8 mm; 84-06/20 (14-VI-1984), SBR, Río Erro, pont de la route Villaba-Zalba, N. de Urroz (480-14,4°), 1 M de 2,9 mm; 84-06/22 (14-VI-1984), SBR, Río Arga, pont à l'ouest d'Aquerreta, Esteribar (490-15,2°), 25 P+J+M+F de 0,9 à 4,7 mm (F2), une autre F2 de 3,3 mm et une F3 de 3,1 mm avec une quinzaine d'embryons, le plus grand M atteint 3,4 mm.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204858.

REMARQUES. - Cette petite espèce interstitielle a été découverte initialement par N. Gourbault, F. Lescher-Moutoué et R. Rouch (20-IX-1976) dans le sous-écoulement du cours moyen et supérieur du Río Guadalope (affluent sud de l'Èbre) et de son affluent, le Río Bergantes (21-IX-1976) (prov. Teruel et Castellón). Elle se reconnaît bien à son pléopode II M caractéristique: protopodite quadrangulaire et assez court, article distal de l'exopodite allongé et arqué vers l'extérieur, inséré tout près de l'endopodite; celui-ci en croissant avec un goulot fin et court, de même orientation que l'apophyse tergale.

Les nouvelles prospections montrent la présence de l'espèce dans le cours inférieur du Río Guadalope (Alcañiz), mais aussi dans le bassin d'un autre affluent sud de l'Èbre très voisin

(le Río Matarraña et son affluent le Río Algas), ce qui implique que le cours moyen de l'Èbre lui-même doit abriter ce stygobionte. Cette opinion est confortée par la mise en évidence de *P. lescherae* dans l'interstitiel du bassin inférieur du Río Cinca et de ses affluents, d'autant que l'espèce se retrouve jusqu'en Navarre, à l'est de Pamplona, dans les sous-écoulements d'affluents du Río Aragon.

Par ailleurs, aussi bien dans le bassin du Río Matarraña que dans celui du Río Cinca, *P. lescherae* cohabite avec de robustes *Bragasellus lagaroides*, originaires eux aussi du cours de l'Èbre et qui ont dû migrer par les mêmes voies. L'espèce est encore présente dans le bassin hydrographique côtier méditerranéen du Río Mijares.

P. lescherae apparaît donc comme un stygobionte extrêmement expansif, très largement installé dans les nappes alluviales de l'Èbre et des affluents de son bassin moyen. On peut penser que cette expansion est relativement récente. En effet, en Navarre, l'espèce occupe les sous-écoulements des Rios Arga et Erro dont les vallées nord-sud sont voisines et parallèles. Un puits situé dans l'interfluve (station 84-6/21) a fourni des *Proasellus* stygobies paraissant très voisins de *P. aquaecalidae* et qui représentent donc un contingent plus ancien de stygobies dans cette région.

Proasellus aff. lescherae

Proasellus aff. *lescherae* Henry & Magniez, 1977/78b: 273.

MATÉRIEL. - BARCELONA: 78-9/22 (17-IX-1978), SBR, Bassin du Río Llobregat, Río Cardona à Cardona, environ 90 J+M+F de 1 à 3,8 mm, les F2 mesurent 3 à 3,8 mm, les M atteignent également 3,8 mm, 3 petits amphipodes dépigmentés et anophtalmes.

LERIDA: 78-9/24 (17-IX-1978), SBR, Río Cardona près Solsona, environ 80 individus de 2 à 4,8 mm en mauvais état, le plus grand M atteint 4,1 mm; 78-9/24 bis (17-IX-1978), SBR, Río Cardoner, environ 65 J+M+F de 2 à 3,9 mm (les plus grands sont des F2 et F3), le plus grand M n'atteint que 3 mm; 78-9/25 (17-IX-1978), SBR, Río Aiguadora (Cardoner), au niveau de la route 149, 33 J+M+F de 2,2 à 4,4 mm (F1), le plus grand M mesure 3,1 mm.

BASSIN DU RÍO FLUVIA: 78-9/27 (18-IX-1978), SBR, Río Burro, 7 J+M+F de 2 à 4,1 mm (F1), le plus grand M atteint 2,6 mm.

RÍO BURRO: 78-9/27 bis (18-IX-1978), SBR, Río Burro, 9 individus J+M+F de 2,1 à 4,1 mm, 3 amphipodes dépigmentés et anophtalmes.

BASSIN DU RÍO MUGA: 78-9/28 (19-IX-1978), SBR, Río Muga à Albaña, 1 MJ de 2 et 1 F de 2,5 mm.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204882.

REMARQUE. - Prélèvements comportant des spécimens détériorés, de petite taille ou présentant des différences morphologiques mineures avec les *P. lescherae* typiques cités plus haut.

Ces localités se trouvent dans l'aire géographique que l'on peut attribuer à la grande espèce expansive *P. lescherae*.

Proasellus phreaticus Sabater & De Manuel, 1988

Proasellus phreaticus Sabater & De Manuel, 1988: 275.

REMARQUE. - Cette petite espèce (3,8 mm), voisine de *P. lescherae*, est caractéristique des nappes alluviales du Río Ter en Catalogne. Les prospections étudiées ici ne comportant pas de stations concernant ce fleuve, cette forme est simplement citée pour mémoire.

AQUIFÈRES KARSTIQUES DU VAL D'ASON (SANTANDER) ET RÉGIONS VOISINES

Proasellus cantabricus Henry & Magniez, 1968

Proasellus cantabricus Henry et Magniez, 1968a: 409.

MATÉRIEL. - SANTANDER: 83-10/57 (26-X-1983), SBR, exsurgence Cueva la Cubera, Ason, 32 km SE Santander (200-10,5°), 2 MJ de 2,1 et 2,2 mm et 1 F0 de 3,4 mm; 83-11/34B (=84-2/37) (19-XI-1983 et 12-II-1984), Cueva la Coventosa, rivière souterraine temporaire, val d'Ason, Arredondo, 30 km SE Santander (280-8,7°), (station déjà connue), lot 11/34B, 4 adultes de 3,0 à 5,8 mm, lot 2/37, 2 M de 5,1 et 6,5 mm + 1 F de 6,2 mm, leg. J. Comas (juin 1974), 7 adultes de 4,0 à 5,6 mm; 83-10/10 (12-X-1983), rivière souterraine au dessus des sources du Río Gandara, La Gandara, Soba, Santander (800-8°), un MJ de 2 mm, fragmenté.

Les nouvelles stations suivantes se trouvent dans le bassin du Río Miera, situé juste à l'ouest des précédentes: 83-11/36 (20-XI-1983), cueva de la Carretera (=Fuente Encalada), exsurgence pérenne, Mortesante, Miera, 22 km SSE Santander (200-11,2°), 1 F0 + 1 MJ de 4,1 et 3,0 mm; 83-12/7 (27-XII-1983), cueva de Fuente Fria (=Fuente Rebolla), exsurgence pérenne à Mirones, Miera, 20 km SSE Santander (160-10,5°), 2 M de 4,7 et 6,8 mm + 3 J de 1,0 à

1,8 mm; 83-12/8 (27-XII-1983), deux grottes sur le versant E. de la vallée du Río Miera, exurgences temporaires, Mirones, Miera, 20 km SSE Santander (250-10,8°), 2 J de 2,0 et 3,4 mm; 83-12/9 (27-XII-1983), source El Rescano (=Fuente del Pozo Cotirio), Mirones, Miera, 20 km SSE Santander (170-11,4°), 45 J+M+F de 1,0 à 4,4 mm; 83-12/10 (27-XII-1983), source au Puente Nuevo, Miera, 20 km SSE Santander (240-12,3°), 1 F0 de 3,0 mm (*P. aff. cantabricus*).

Les deux dernières stations se trouvent dans le nord de la prov. Burgos et le haut bassin de l'Èbre: 73-08/1 (août 1973), Cueva Canales, Arriba (O. Escolá leg), 1 M de 6,0 m et 1 F de 4,2 mm; 84-4/34 (=84-7/13) (24-IV-1984 et 15-VII-1984), Cueva La Torcona, exurgence temporaire, Hornillayuso, Merindad de Sotoscueva (700-10,7° et 10,9°). Cette cavité se trouve à 16 km au S. des cavités du val d'Ason, mais dans le haut bassin de l'Èbre. Un lot de 40 individus, dont de nombreux J depuis 1,5 mm et adultes dont les plus grands dépassent 6 mm. Rappelons que cette station héberge également de nombreux aselles pigmentés et oculés de l'espèce *Proasellus ortizi* Henry & Magniez, 1992.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204553, 204865.

REMARQUES. - Cet aselle troglobie était connu de sept cavités (en particulier Cuevas del Molino, del Gandara, Cubera et Fria) de la région d'Arredondo (30 km SE Santander), dans les hauts bassins du Río Ason et de ses affluents, les ríos Gandara et Bustablado (altitudes entre 160 et 950 m). L'espèce est facile à identifier grâce à l'aspect de l'apophyse tergale de l'endopodite du pléopode II M, apophyse massive, capitée et couverte de denticules, ce qui est tout à fait original.

Les nouvelles captures élargissent l'aire de l'espèce, montrent que la ligne de crête de la cordillère cantabrique ne constitue pas une limite à la répartition d'une telle espèce stygobie, compte-tenu de la nature karstique des terrains et améliorent la connaissance de l'espèce: des mâles de plus de 6 mm ont été récoltés, alors que la taille maximale signalée dans la description originale atteignait seulement cette valeur. Par ailleurs, il se confirme que *P. cantabricus* est une espèce d'eau libre karstique, pouvant coloniser les écotones constitués par les graviers des exurgences; ce serait aussi un sténotherme d'eau fraîche.

AQUIFÈRES KARSTIQUES DE LA SIERRA DE GORBEA (ALAVA)

Proasellus chappuisi Henry & Magniez, 1968

Proasellus chappuisi Henry & Magniez, 1968b: 633.

MATÉRIEL. - ALAVA: 84-4/25 (12-IV-1984), rivière souterraine pérenne, Manantial de Gorbea (station-type, Biospeologica 791), Embalse de Gorbea, Cigoitia, 14 km NNW Vitoria (700-7°), belle collection d'adultes avec M dépassant 8 mm; 84-4/26 A, B, C (12-IV-1984), rivière souterraine temporaire, Cueva de Mairuelegorreta, Sierra de Gorbea, Cigoitia (880-6,3° à 8°), 3 tubes avec nombreux adultes, M atteignant 8,5 mm et F 6 mm env; 83-11/32 (16-XI-1983), rivière souterraine pérenne Artzezi'Ko Goba, Sierra de Gorbea, Cigoitia (820-8,2°), nombreux M+F parfaitement identiques aux précédents.

Numéro de collection pour tout ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204879.

REMARQUE. - Très robuste espèce troglobie (M de 8 à 10 mm, mais F nettement plus petites: 7 mm), capturée dès 1919 dans la rivière souterraine Cueva del Manantial de Gorbea, puis retrouvée à la Cueva Mairuelegorreta, Gopegui, Alava (J. Muniesa, 1973: belle série de M adultes de 7,6 à 9,2 mm). Le pléopode II M de l'espèce se distingue par la petite taille de l'apophyse tergale de l'endopodite copulateur qui dépasse à peine le goulot de la vésicule interne.

Cette grande espèce semble endémique et liée aux aquifères karstiques froids de la Sierra de Gorbea (15 km NNW Vitoria).

AQUIFÈRES KARSTIQUES DU MASSIF DES ARBAILLES (FRANCE-NAVARRA)

Proasellus spelaeus (Racovitza, 1922)

Asellus spelaeus Racovitza, 1922: 403.

MATÉRIEL. - PYRÉNÉES-ATLANTIQUES: 93-08/8, grotte Uthurzeheta, au sud de Larrau, 64, (1130), (J-P. Besson, leg, 8-VIII-1993), plusieurs M et F adultes.

Numéro de collection pour cette station: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204861.

REMARQUES. - La station-type (grotte d'Oxibar) et les stations déjà connues se situent toutes dans les aquifères karstiques du haut bassin du Gave de Mauléon, Pyrénées-Atlantiques. Néanmoins, la découverte récente de l'espèce dans une grotte d'altitude, à proximité immédiate de la frontière franco-espagnole laisse à penser qu'elle devrait logiquement vivre également dans les eaux kars-

tiques du haut bassin des Ríos Irati et Anduña, au nord d'Ochagavía; c'est pourquoi nous la citons dans la faune ibérique.

AQUIFÈRES DU HAUT BASSIN DU RÍO ARAGÓN ET SES AFFLUENTS

Proasellus aquaecalidae (Racovitza, 1922)

Asellus aquaecalidae Racovitza, 1922: 406.

MATÉRIEL. - HUESCA: Cueva Sorgencia, Villanua, Huesca (O. Escolà leg., 17-VIII-1968), plusieurs M et F adultes; Cueva del Rebeco, Villanua (F. Fadrique leg., 06-I-1975), quelques adultes; Cueva-Sima del Rebeco, Villanua, (R. Solanas leg., 12-IV-1974), quelques adultes; Cueva del Rebeco, Villanua (Auroux - Escolà leg., IX-1965), quelques adultes; Grotte des Eaux-Chaudes, Les Eaux-Chaudes, 64 (P. Leclerc, 12-VIII-1984), 2 adultes.

Numéro de collection pour ces stations: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204859.

REMARQUES. - La station-type est la grotte des Eaux-Chaudes, Hautes-Pyrénées. L'espèce a été retrouvée dans une source de montagne à Lescun, Pyrénées-Atlantiques (Magniez & Henry, 1969) et seulement ensuite au sud de la crête pyrénéenne: Cueva del Rebeco, Villanua, Huesca (Henry & Magniez, 1977).

Espèce transpyrénéenne à caractère psychrophile.

Proasellus aff. aquaecalidae

MATÉRIEL. - NAVARRA: 84-06/21 (14-VI-1984), puits au N. de la route Urroz-Villava, à l'opposé de Venta de Eransus, Egües (550-12,4°), 1 M de 3,9, 1 F de 3,1 et 1 J de 1,1 mm; 84-06/30 (17-VI-1984), petite résurgence, Ermita de San Juan, Yanci (140-13°), 2 M de 2,8 et 2,5, 1 F de 2,6 mm.

Numéro de collection pour ces stations: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204547.

REMARQUE. - Dans deux stations de la prov. Navarra, des spécimens montrant des affinités avec *P. aquaecalidae* ont été capturés. Nous les rapprochons, avec réserve de cette espèce, les lots et la taille étant insuffisants.

ESPÈCES DU GROUPE 'ORTIZI' - ESPÈCES NOUVELLES

Proasellus grafi n. sp.

Figs. 28-35

MATÉRIEL. - SANTANDER: 83-10/48 (25-X-1983), SBR, Río Yera, Yera, Vega de Pas, 34 km S. Santander (475-13,3°), 1 M de 2,1 et 1 F0 de 2,5 mm; 83-10/67 (31-X-1983), SBR, exsurgence La Fuentona (bassin du Río Saja), Ruente, 42 km SW Santander (200-12,8°), 3 M de 4, 4,5 et 5,2 mm, 1 F3 de 4,2 mm avec 4 pulli; 83-12/4 (=84-2/48) (03-XII-1983 et 19-II-1984), Cueva del Valle, Rasines, 38 km SE Santander (80- 12 et 11,9°), 18 M de 2,1 à 4,8 mm, 14 F de 3 à 5,2 mm et 4 P de 1,2 mm, puis 7 M de 2,8 à 3,6 mm, 8 F de 2 à 5,1 mm, 10 P+J de 1,2 à 1,5 mm; 84-2/46 A (17-II-1984) (station type), Cueva del Portillo, Comillas, 36 km WSW Santander (20-11,8°), 8 M de 4,5 à 7,5 mm [holotype de 7 mm] (Figs. 28-31, 33-35: M de 7,2 mm), 10 F de 4 à 6,2 mm, dont 2 F2 de 4,8 et 5,2 mm [allotype] (Fig. 32: F de 6,2 mm), 2 J de 2,2 et 1,5 mm, 6 P sans Pé VII de 1 mm; 84-4/27 (17-IV-1984), Cueva de Tijeras, Concha, Ruiloba (60-12,2°), 2 F de 3,8 et 4,5 mm; 84-8/12 (26-VIII-1984), puits au sud de San Juan, Castañeda, 24 km SW Santander (40-17,9°), 17 J+M+A de 1,3 à 4 mm, fortement altérés.

Numéro de collection pour toutes ces stations: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204550.

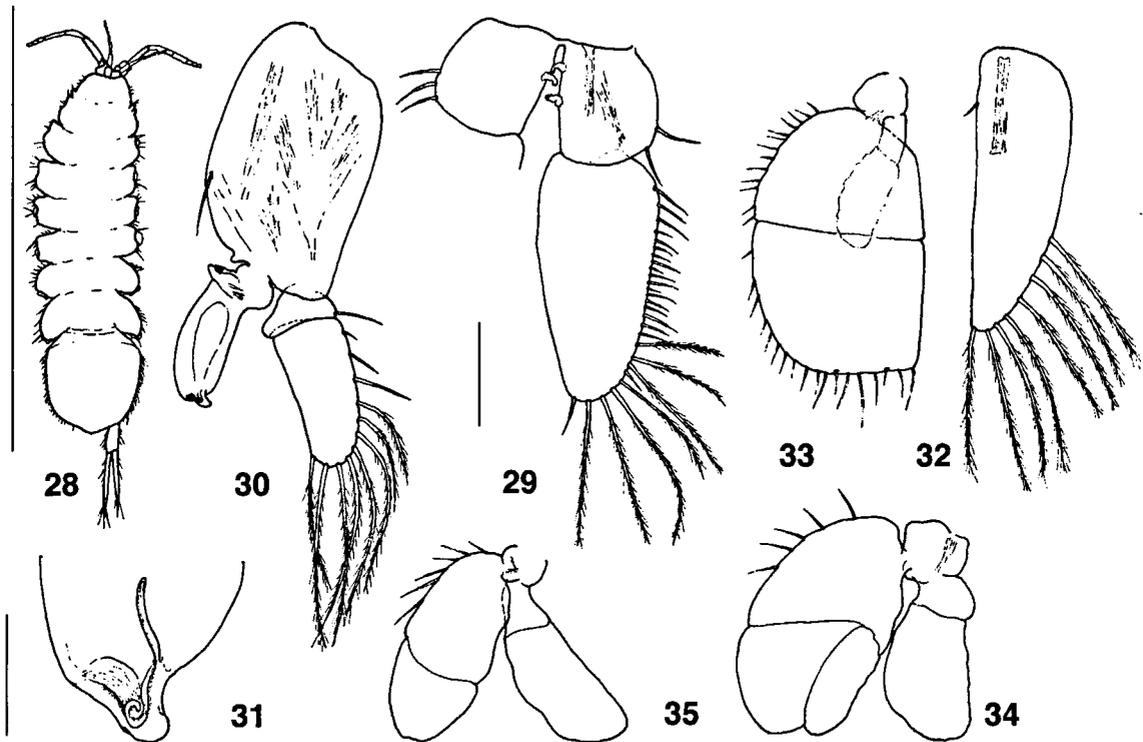
DESCRIPTION. - Espèce anophtalme et dépigmentée de taille moyenne (4 à 7,5 mm). Corps blanchâtre, translucide, sauf l'intestin rempli de limon beige. Forme assez trapue, coxopodites débordant les marges latérales des péréionites; pléotelson plus long que large, avec pointe caudale à peine marquée (Fig. 28). Chétotaxie générale bien fournie.

Antennules très courtes: hampe de quatre articles et fouet de cinq articles, mais antennes pratiquement aussi longues que le corps.

Pé I-VII longs (surtout les V, VI et VII) et grêles, sauf le IV du mâle nettement raccourci et conformé en 'crochet nuptial'. Propodite du Pé I un peu renflé chez le mâle, moins chez la femelle. Dactylopodites portant jusqu'à quatre-cinq épines subunguées sur les péréiopodes postérieurs.

Protopodite du Pl I M (Fig. 29) portant un ou deux crochets rétinaculaires et deux ou trois soies lisses sur la marge externe; exopodite assez allongé garni d'une série de 18-20 soies marginales lisses et courtes suivie de sept ou huit longues soies plumeuses dans la partie distale (caractère habituel dans la lignée 'ortizi'). Pl II M: protopodite très allongé (Fig. 30); exopodite avec article distal également très long, ses marges distale-externe et distale garnies de très longues tiges plumeuses.

Endopodite (organe copulateur) cylindroïde, caractéristique du groupe 'ortizi', avec une



Figs. 28-35. *Proasellus grafi* n. sp. 28, habitus mâle. 29, un pléopode I mâle. 30, pléopode II mâle gauche, face sternale. 31, extrémité de l'endopodite du précédent. 32, un pléopode II femelle. 33, un pléopode III. 34, un pléopode IV. 35, un pléopode V (échelles: 28 = 2000 μ m; 29 = 225 μ m; 30 = 180 μ m; 31 = 42 μ m; 32 = 250 μ m; 33 = 475 μ m; 34-35 = 400 μ m).

apophyse tergale assez massive, courte et arrondie, dirigée vers l'extérieur et un goulot court, de diamètre faible, décroissant distalement et situé en retrait par rapport à l'apophyse (Fig. 31).

L'originalité de l'ensemble du Pl II permet de caractériser cette nouvelle espèce. Pl II F (Fig. 32) subtriangulaires nettement allongés avec huit longues tiges plumeuses régulièrement espacées sur la partie distale de la marge externe. Pl III avec exopodite induré (opercule), marges externe et distale entièrement garnies de courtes soies lisses (Fig. 33). Exopodite des Pl IV (Fig. 34) avec une area charnue très réduite et la marge externe de l'article proximal portant cinq tiges lisses sans sétules intermédiaires. Une chétotaxie semblable orne la marge externe du premier article exopodial du Pl V (Fig. 35).

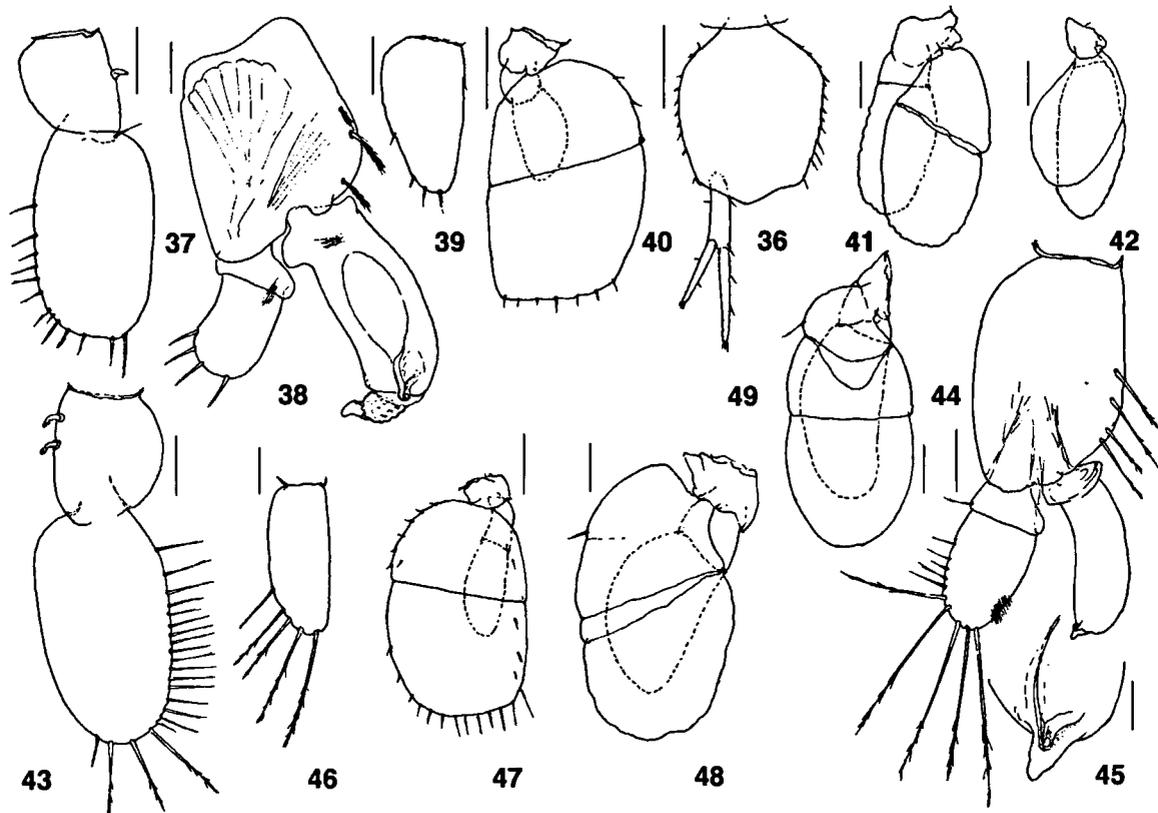
Endopodites III, IV et V présents, ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes biramés au moins aussi longs que le pléotelson (mâle), un peu moins (F).

ÉTYMOLOGIE. - L'espèce est dédiée au Prof. François Graf, de l'Université de Bourgogne, auteur de nombreux travaux sur les Crustacés.

AFFINITÉS. - Par la structure de ses appendices sexuels, *Proasellus grafi* n. sp. appartient sans ambiguïté au groupe '*ortizi*'. Tous ses caractères indiquent même l'existence d'une parenté extrêmement étroite avec l'espèce troglophile *P. ortizi*, forme relictuelle encore pigmentée et oculée, dont des populations subsistent au SE de Santander.

REMARQUE. - Cohabitation avec *Stenasellus virei buchneri* en 83-12/4 et 84-8/12.



Figs. 36-42. *Proasellus stocki* n. sp. 36, pléotelson et uropode gauche. 37, un pléopode I mâle. 38, pléopode II mâle droit, face sternale. 39, un pléopode II femelle. 40, un pléopode III. 41, un pléopode IV. 42, un pléopode V. Figs. 43-49. *Proasellus alavensis* n. sp. 43, un pléopode I mâle. 44, pléopode II mâle droit, face sternale. 45, extrémité de l'endopodite du même. 46, un pléopode II femelle. 47, un pléopode III. 48, un pléopode IV. 49, un pléopode V (échelles: 36 = 500 μ m; 37, 39, 41-44, 46, 48-49 = 100 μ m; 38 = 50 μ m; 45 = 20 μ m; 40, 47 = 200 μ m).

***Proasellus stocki* n. sp.**

Figs. 36-42

MATÉRIEL. - SANTANDER: 83-10/68 (31-X-1983), station-type: SKC, Río Argonza (Saja), Los Tojos, 48 km SW Santander (400- 7,4°), 1 M de 4 [holotype] (Figs. 36-38, 41-42) et 2 F de 3,6 (Figs. 39-40) et 3,8 mm [allotype]; 83-10/69 (31-X-1983), SKC, Río Saja, Canto Pilanco, Comunidad de Campoo de Cabuerniga, 54 km SW Santander (490 m-8,8°), 1 MJ de 3,2 mm; 3 F de 3,4, 4 et 4,2 mm, plus des fragments de 2 autres F.

Numéro de collection pour ces stations: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204559.

DESCRIPTION. - Espèce de petite taille (< 5 mm), à chétotaxie réduite; tégument peu induré; corps blanchâtre avec intestin rempli de limon brun.

Pléotelson aussi large que les péréionites, mais plus long que large, sa pointe caudale très atténuée (Fig. 36).

Antennules courtes, avec hampe de quatre et

fouet de quatre articles et trois lames olfactives; antennes flexueuses aussi longues que le corps (mâle). Pièces buccales typiques et maxillipèdes avec quatre crochets sur la marge interne de l'endite.

Pé I-VII grêles: Pé I avec propodite peu renflé, même chez le mâle et seulement deux phanères ensiformes sur sa marge palmaire; dactylopodites II à VII avec deux épines subunguées sternales.

Pl I M (Fig. 37): protopodite avec un seul crochet rétinaculaire, exopodite grand, subrectangulaire à marge externe garnie seulement d'une dizaine de tiges courtes et lisses, la plus distale étant la plus longue. Pl II M (Fig. 38): protopodite subtrapézoïdal, plus large distalement; exopodite plus court que l'endopodite avec seulement quatre courtes soies lisses; endopodite (organe copulateur) cylindroïde très long, avec partie distale très originale: goulot très court, de faible diamètre, orienté distalement, alors que

l'apophyse tergale est très développée, orientée en direction externe et pratiquement perpendiculaire à l'axe de l'organe; la partie proximale renflée de cette apophyse est recouverte de protubérances écailleuses, la partie distale allongée étant parfaitement lisse. Les Pl II F (Fig. 39) sont deux lamelles triangulaires affrontées avec une seule soie exopodiale très courte au bord externe et trois tiges légèrement plus longues au bord distal. Pl III (opercules, Fig. 40) biarticulés et bien indurés. Pl IV (Fig. 41): exopodite glabre, seule la marge externe de l'article proximal est finement ciliée (ciliature non représentée). Pl V (Fig. 42): exopodite parfaitement glabre.

Endopodites III, IV et V présents, ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes aussi longs que le pléotelson, avec protopodite presque aussi long que l'exopodite (Fig. 36).

ÉTYMOLOGIE. - L'espèce est dédiée au regretté Prof. Jan H. Stock de l'Université d'Amsterdam, auteur de nombreux travaux sur les faunes stygobies.

AFFINITÉS. - La structure de l'organe copulateur de *Proasellus stocki* n. sp. permet d'identifier facilement l'espèce et de la différencier de toutes les formes voisines. Seule, *P. cantabricus* présente également une apophyse garnie de protubérances, mais sa forme en cuillère est très différente. Néanmoins, l'architecture générale de l'organe est bien celle du groupe '*ortizi*', avec un goulot conique, court, inséré en retrait par rapport à l'apophyse et à orifice efférent distal petit. Cet aspect diffère nettement de celui présenté par les pléopodes copulateurs des espèces oculées ou anophtalmes de la lignée '*beticus-meridianus*'.

REMARQUES. - Espèce endémique dont l'aire semble correspondre à la moitié supérieure du bassin du Río Saja et son affluent le Río Argonza. L'habitat connu est l'interstitiel alluvial, mais il pourrait inclure les aquifères karstiques adjacents.

AQUIFÈRES DE LA RÉGION DE SAN MILLÁN (ALAVA)

Proasellus alavensis n. sp.

Figs. 43-49

MATÉRIEL. - ALAVA: 84-04/22 (11-IV-1984), puits à El Ventorro, San Millán, 22 km E Vitoria, Alava (595 - 8,3°), 6 M de 4,8, 4,9, 5,3, 6,2, 7,1 (Figs. 43-45) et 7,8 mm [holotype], 1 F2 de 4,9 mm, 8 F de 2,8, 3,2, 4, 4,2, 4,3, 5 (Figs. 46-49), 5,1 [allotype] et 6,8 mm, plus des fragments d'individus.

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204548.

DESCRIPTION. - Corps robuste, très semblable à *P. chappuisi* ou *P. chauvini*. Tégument induré, translucide, laissant voir la musculature blanc nacré; tube digestif blanchâtre; chétotaxie périphérique abondante.

Coxopodites débordant largement le galbe des péréionites.

Pléotelson un peu plus long que large (moins large que le péréionite VII chez le mâle, aussi large chez la femelle); le contour est régulièrement convexe et la pointe caudale à peine marquée.

Antennules courtes: fouet de six-sept articles avec quatre lames olfactives. Antennes longues, souvent incomplètes, avec plus de 40 articles.

Pé I-VII robustes. Pé I M: propodite renflé avec trois fortes épines ensiformes, puis des épines plus petites, toutes lisses, sur la marge palmaire convexe; chez la femelle, le propodite est à peine dilaté et sa marge palmaire presque inerme. Pé IV M raccourcis, mais non tordus en 'crochet nuptial'. Dactylopodites II-VII portant jusqu'à trois épines subunguées sternales.

Pl I M: protopodite à peine plus long que large, rétinacle à deux crochets (Fig. 43); exopodite très régulièrement ovalaire, 2 fois plus long que le protopodite, avec une herse continue de 20-21 soies sur les marges externe et distale; soies distales plus longues et un peu plumeuses, les autres lisses. Pl II M: protopodite subtrapézoïdal allongé ($L/l=1,4$); exopodite biarticulé, article proximal en cupule avec une soie externe, article distal de largeur constante, avec jusqu'à 10 soies, les distales très longues et plumeuses (Fig. 44); endopodite (organe copulateur) aussi long que l'exopodite, de forme cylindroïde, un peu arqué vers l'extérieur; apophyse tergale et goulot inclinés à 45° vers l'extérieur; apophyse entièrement hyaline, subtriangulaire à extrémité arrondie, sa moitié proximale large, la distale plus étroite; goulot conique très court, situé en fort retrait par rapport à l'apophyse (Fig. 45). Pl II F:

très allongés (Fig. 46), avec la soie exopodiale plus courte à peine séparée du groupe de longues soies distales barbulées. Pl III: exopodite (opercule) très grand et induré, avec suture légèrement oblique et de nombreuses soies marginales courtes (Fig. 47). Pl IV: exopodite ovulaire très grand, linea area oblique, mais peu nette (Fig. 48), l'area occupant toute la moitié distale de la rame, une soie marginale externe sur l'article proximal. Pl V: exopodite ovulaire grand, semblable à celui de *P. ortizi*: linea duplex formant une lunule proximale, linea articularis médiane, une soie sur l'article proximal (Fig. 49).

Endopodites III, IV et V présents, ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes biramés grêles, aussi longs que le pléotelson (M), nettement plus courts (F); exopodite relativement court ($L=3/5$ endopodite).

ÉTYMOLOGIE. - Espèce dédiée à la province d'Alava où se trouve la station.

AFFINITÉS. - Comme pour les autres grandes espèces karstiques de la région (*P. chappuisi*, *P. chawimi*), tous les caractères importants montrent l'existence d'une parenté étroite entre cette espèce et la forme encore épigée *P. ortizi*.

AQUIFÈRES KARSTIQUES DE LARRAUN (LECUMBERRI), NAVARRA

Proasellus navarrensis n. sp.

Figs. 50-56

MATÉRIEL. - NAVARRA: 83-11/40 (=84-06/32) (27-XI-1983), résurgence pérenne, Cueva Nacadero de Larráun (station-type), Baraibar, Larráun, Navarra, (600-8°), 25 adultes, dont 8 M de 3,2 à 8 mm, moyenne 4,5 mm et 17 F de 3 à 5,8 mm, moyenne 4,8 mm, plus 5 P+J de 1,2 à 1,5 mm; 84-06/32 (= 83-11/40) (17-VI-1984) (7,2°), 18 adultes entiers, dont 12 M de 3 à 9,2 mm, moyenne 5,8 mm [holotype de 9 mm] et 6 F de 3,2 à 6 mm [allotype], la plus grande étant une F3, moyenne 4,6 mm plus une partie antérieure de F3 et une partie postérieure de M (Figs. 50-51: M de 7,8 mm, Figs. 52, 54, 56: M de 9 mm, Fig. 53: F de 6 mm); 84-6/33 (18-VI-1984), Cueva de Alli, Alli, Larráun, Navarra, (630-10,2°), 31 adultes, dont 16 M de 3,5 à 7,8 mm, moyenne 5 mm et 15 F de 3,2 à 6 mm, moyenne 4 mm; 85-11/03 (03-XI-1985), Cueva Ariz, Iribas, Larráun, Navarra. Tube 1: 7 M de 3, 3, 3,9, 4,6, 4,9, 6,8 et 9 mm; 4 F de 3,1, 3,4, 4,8 et 4,9 mm, 1 P de 1,2 mm. Tube 2: 8 individus fragmentés ou incomplets, dont 1 M de taille estimée à

7 mm, 3 M, 3 F et 1 de sexe indéterminable. Les trois cavités situées sur le territoire de Lecumberri (Larráun), 28 km NW de Pamplona, ne sont distantes que de quelques km et font certainement partie d'un même aquifère karstique.

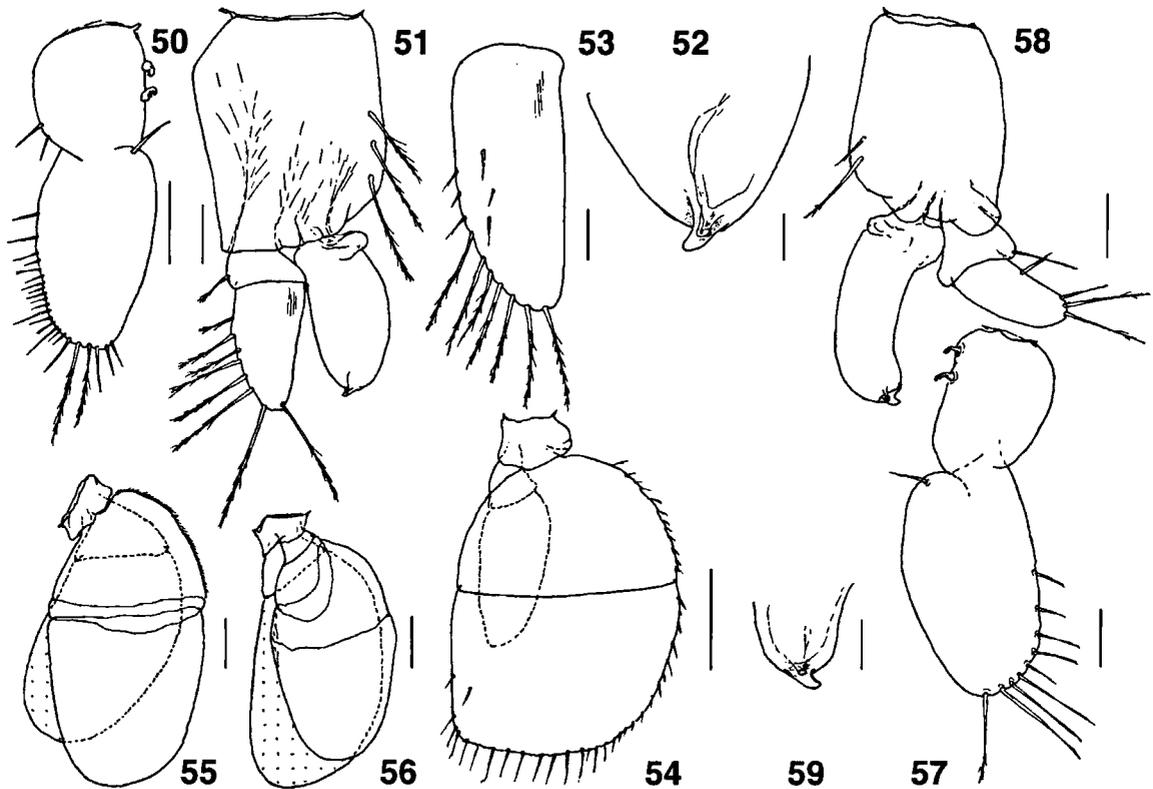
Numéro de collection pour toutes ces stations: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204568.

DESCRIPTION. - Grande espèce (≥ 9 mm pour le M, 6 mm pour la F); corps robuste à faciès de cavernicole, bordé de robustes épines lisses; aspect général rappelant *P. chappuisi* Henry & Magniez, 1968 ou *P. chawimi* Henry & Magniez, 1978. Chétotaxie abondante; tégument blanchâtre, peu induré, partiellement translucide; intestin rempli de limon brun.

Marge externe des coxopodites débordant largement le galbe des péréionites; pléotelson ovulaire, à peine plus long que large ($L/l=1,15$ env.).

Antennules courtes: hampe de quatre articles et fouet de cinq-six au maximum; antennes avec fouet de 40 articles, souvent partiellement amputé; pièces buccales typiques de *Proasellus*. Maxillipèdes normaux, très pileux, avec six crochets rétinaculaires à l'endite. Pé I-VII robustes, munis d'épines courtes; Pé I à propodite légèrement renflé (M), à peine dilaté (F), avec une armature palmaire réduite; Pé IV M nettement raccourcis, mais non tordus en crochet nuptial; Pé V-VII beaucoup plus long que les autres et croissant du V au VII; dactylopodites des péréiopodes II-VII avec jusqu'à trois épines subunguérales sternales, la basale étant plus fine que les autres.

Pl I M (Fig. 50) avec protopodite aussi long que large, à marge interne munie de deux forts crochets rétinaculaires; exopodite ovulaire, moins large distalement, ses marges distale et externe portant une herse de 23-25 soies dont seules deux-trois distales sont longues et plumeuses (caractère habituel dans la lignée '*ortizi*'). Pl II M très grands; protopodite subquadrangulaire massif, peu allongé ($L/l=1,2$), avec deux-trois fortes tiges plumeuses distales-internes; exopodite biarticulé avec article proximal court, portant une seule soie marginale externe, article distal en lame de couteau, très allongé (Fig. 51) et muni d'une dizaine de très longues tiges plumeuses; endopodite (organe copulateur) massif, ovulaire, dont le contour régulier est à peine modifié par la



Figs. 50-56. *Proasellus navarrensis* n. sp. 50, un pléopode I mâle. 51, pléopode II mâle droit, face sternale. 52, extrémité de l'endopodite du précédent. 53, un pléopode II femelle. 54, un pléopode III. 55, un pléopode IV. 56, un pléopode V. Figs. 57-59. *Proasellus vizcayensis* n. sp. 57, un pléopode I mâle. 58, pléopode II mâle gauche, face sternale. 59, extrémité de l'endopodite du précédent (échelles: 50, 55-56 = 200 µm; 51, 53 = 100 µm; 52, 59 = 20 µm; 54 = 500 µm; 57-58 = 50 µm).

minuscule apophyse tergale hyaline, inclinée à 45° vers l'extérieur; goulot encore plus petit, de très faible diamètre et situé en retrait par rapport à l'apophyse (Fig. 52). Pl II F fortement allongés ($L/l > 2$) (Fig. 53), avec environ sept longues soies marginales plumeuses. Pl III avec exopodites (opercules) indurés, grands (Fig. 54) et portant de nombreuses et fines soies marginales; endopodite ovalaire court. Pl IV avec exopodite ovalaire très grand, mais membraneux, ses sutures peu nettes (on devine l'existence d'une linea conjungens et d'une linea duplex au 1/3 proximal de la rame); son aire charnue distale semble très développée; marge externe de l'article proximal finement ciliée (Fig. 55); endopodite charnu ovalaire plus court. Pl V à exopodite subréniforme, avec sutures peu marquées (Fig. 56); son endopodite de forme et de taille similaires.

Uropodes biramés, grêles, aussi longs que le pléotelson (M), plus courts (F).

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la prov. Navarra.

AFFINITÉS. - Par la taille minuscule de l'apophyse et du goulot de l'organe copulateur, *Proasellus navarrensis* n. sp. se distingue facilement des autres *Proasellus* basco-cantabriques. Elle présente néanmoins beaucoup d'affinités avec les autres grandes espèces cavernicoles: *P. chappuisi* d'Alava et *P. chauvini* du bassin de la Nive (Pyrénées-Atlantiques). Comme elles, *P. navarrensis* n. sp. représente un des descendants endémiques de populations épigées anciennes dont il ne subsiste aujourd'hui que des populations stygophiles isolées, rapportées à l'espèce *P. ortizi*.

REMARQUE. - La capture d'une grande espèce comme *P. navarrensis* n. sp. à la Cueva de Alli ou Cueva Akelar est étonnante. Cette grotte est la station-type de *Stenasellus breuili* Racovitza, 1924.

Elle a été visitée fréquemment par les spéléologues (ex. Stammer, 1936; Magniez & Rouch, 1966, etc.). La présence des sténaselles y a toujours été reconnue, mais jamais celle d'un asellide. La présence de *P. navarrensis* n. sp. y serait-elle récente et liée à une expansion de l'espèce dans les aquifères karstiques environnants au cours des dernières décennies?

AQUIFÈRES KARSTIQUES DE BUSTURIA (VIZCAYA)

***Proasellus vizcayensis* n. sp.**

Figs. 57-59

Matériel. - VIZCAYA: 84-06/42 (=83-11/50) (20-VI-1984), exsurgence pérenne de Iturgoyen, Altamira de San Cristobal, Busturia, Vizcaya (20 - 12,2°), 1 M de 2,8 (Figs. 57-59) et 1 F de 2 mm.

Numéro de collection pour cette station: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204560.

DESCRIPTION. - Espèce naine (le M de 2,8 mm présente des papilles génitales et des pléopodes sexuels avec leur développement définitif). Corps oblong, allongé; tégument blanchâtre, peu induré, avec chétotaxie réduite; intestin rempli de limon ocre.

Pléotelson subcordiforme, à marges régulièrement convexes, légèrement plus long que large, à pointe caudale à peine marquée.

Antennes amputées du fouet; antennules très courtes.

Pé I-VII grêles, de longueur croissante vers l'arrière; Pé I à propodite à peine dilaté; Pé IV M non raccourci en crochet nuptial; dactylopodites des appendices II-VII avec une seule épine subunguëale.

Pl I M (Fig. 57) avec protopodite subquadrangulaire plus long que large, muni de deux crochets rétinaculaires; exopodite ovalaire allongé avec neuf soies marginales dont les distales un peu plus longues portent quelques barbules. Pl II M (Fig. 58) allongé, la convexité subdistale de la marge interne portant deux soies; exopodite biarticulé, dévié en direction externe, article proximal en cupule avec une soie externe, article distal 2 fois plus long, avec quatre soies, les deux distales étant plus longues et barbulées. Endopodite (organe copulateur) allongé, isodiamétrique,

bananiforme; sa portion distale montrant une petite apophyse tergale hyaline courbée vers l'extérieur et un minuscule goulot, orienté comme l'apophyse, mais situé très en retrait sur la marge sternale (Fig. 59). Pl II F indépendants, subtriangulaires, presque glabres. Exopodites des Pl III normaux avec quelques fines soies sur la marge distale; endopodites des Pl III, IV et V présents, ovalaires, charnus et respiratoires.

Uropodes biramés, aussi longs que le pléotelson chez le mâle.

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la province Vizcaya.

AFFINITÉS. - Les structures des pléopodes I et II mâles montrent l'appartenance de l'espèce à la lignée '*ortizi*'.

REMARQUE. - Cohabitation avec *Stenasellus brevili*.

AQUIFÈRES DE LA RÉGION D'OÑATE (GUIPUZCOA)

***Proasellus guipuzcoensis* n. sp.**

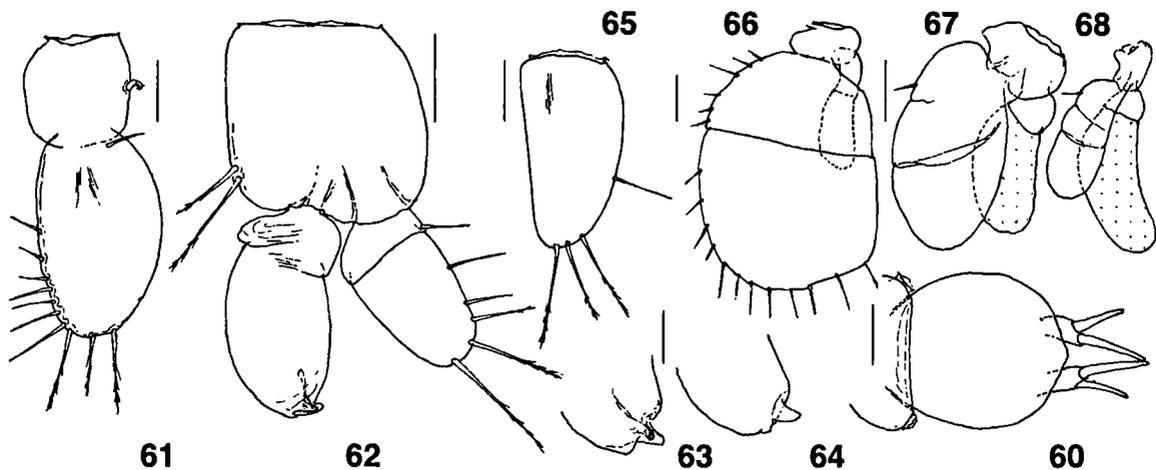
Figs. 60-68

MATÉRIEL. - GUIPUZCOA: 84-06/35 (19-VI-1984), petite résurgence à 0,2 km N. du Manantial de Urbao, Oñate, (580 - 9,8°), 1 F3 de 2,6 mm avec 5 oeufs occupant tout le marsupium, 2 F de 2,4 et 2,8 mm, 1 J de 1,6 mm; 84-06/36 (19-VI-1984) (station-type), puits, casa Echachocoa, Berezano, Oñate (320- 13,6°), 6 M de 1,9 à 2,1 mm (Figs. 61-64), [holotype de 2,0 mm], 24 F sans marsupium de 2 à 3 mm [allotype], (Figs. 60, 65-68: F de 2,8 mm), 59 P+J de 0,9 à 1,8 mm; 84-06/38 (19-VI-1984), puits en face de l'église, Berezano, Oñate (310 -11,4°), 1 J de 1,8 mm; 84-4/23 (11-IV-1984), résurgence pérenne, Cueva de Porraipi, Ilarduya, Asparrena, Alava (625 -9,4°), 1 M de 3,4 mm et 2 J de 1,6 et 1,8 mm. Échantillon en mauvais état attribué à cette espèce sous toute réserve.

Numéro de collection pour ces stations: Zoölogisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204566, 204567.

DESCRIPTION. - Espèce naine, l'existence d'une femelle ovigère montre que les spécimens de 2-3 mm sont pubères. Corps blanchâtre translucide, sauf l'intestin teinté de marron par son contenu. Chétotaxie marginale réduite.

Largeur des péréionites très constante de l'avant à l'arrière et coxopodites débordant large-



Figs. 60-68. *Proasellus guipuzcoensis* n. sp. 60, pléotelson et uropodes, face tergale. 61, un pléopode I mâle. 62, pléopode II mâle gauche, face sternale. 63, extrémité de l'endopodite du précédent, face sternale. 64, son symétrique, face tergale. 65, un pléopode II femelle. 66, un pléopode III. 67, un pléopode IV. 68, un pléopode V (échelles: 60 = 300 μ m; 61-62 = 50 μ m; 63-64 = 20 μ m; 65-68 = 100 μ m).

ment le galbe de ceux-ci.

Pléotelson court et ovale, un peu plus large que le péréonite VII chez la femelle (plus étroit chez le mâle), à marges régulièrement convexes et pointe caudale atténuée (Fig. 60).

Antennules courtes: fouet de trois articles avec deux lames olfactives. Antennes avec fouet de 25-27 articles (F).

Pé I-VII relativement courts, à chétotaxie réduite. Pé I F à propodite à peine renflé, sa marge palmaire légèrement convexe ne montre que quatre faibles épines lisses; propodite du mâle un peu plus dilaté, avec des épines plus grosses. Dactylopodite des Pé II-VII pouvant porter une épine subunguée sternale chez les plus grands individus (0 chez les plus petits).

Pl I M (Fig. 61) avec protopodite court, subcarré, un crochet rétinaculaire au milieu de la marge interne; exopodite ovale ($L/l=1,65$), avec une soie lisse proximale sur la face sternale et une dizaine de soies marginales, les distales étant un peu plus longues et munies de quelques barbules. Pl II M avec protopodite subcarré (Fig. 62), son angle distal interne portant deux soies; exopodite avec article proximal en cupule, très court, avec une soie marginale externe, article distal à marges régulièrement convexes avec deux soies externes lisses et trois distales plus longues et plus ou moins barbules; endopodite ovoïde, l'apophyse tergale hyaline forme un angle droit avec l'axe de l'organe, le goulot, très court et étroit est lui aussi

tourné vers l'extérieur (Figs. 63, 64). Cette disposition rappelle le cas de la forme microphtalme *P. ebrensis*, chez laquelle l'apophyse est cependant beaucoup plus volumineuse. Pl II F subtriangulaires, allongés (Fig. 65), soie exopodiale bien isolée et trois soies distales plus longues et barbules. Pl III: exopodite (opercule) induré très large (Fig. 66), avec au moins 18 courtes soies lisses marginales externes et distales; endopodite charnu ovale très petit. Pl IV: exopodite ovale avec une soie sur la marge proximale externe (Fig. 67); linea area oblique peu visible, area charnue de surface importante; endopodite charnu et réniforme, plus petit. Pl V: aspect général rappelant celui de la grande espèce karstique *P. chauvini*: exopodite très petit, ovale, avec une soie proximale externe, linea duplex et linea articularis peu marquées (Fig. 68); endopodite charnu, réniforme, de grande taille (1,4 fois plus long que son exopodite).

Uropodes biramés, beaucoup plus courts que le pléotelson (Fig. 60) chez la femelle, un peu plus longs chez le mâle, la partie exposée du propodite étant très brève.

ÉTYMOLOGIE. - Le nom de l'espèce fait référence à la province Guipuzcoa où se trouve la station-type.

AFFINITÉS. - L'espèce appartient à la lignée '*ortizi*'. La taille minuscule de l'apophyse tergale et du

goulot rappelle ce qui s'observe dans la grande espèce karstique *P. navarrensis* n. sp.

REMARQUE. - Cohabitation avec *Stenasellus brevili* à la station 84-6/36.

REMARQUES SUR LE GROUPE 'ORTIZI'

Les pléopodes sexuels de ces formes présentent d'étroites similitudes avec ceux de l'espèce oculée stygophile *Proasellus ortizi* ou des deux espèces microphthalmes très voisines *P. aragonensis* et *P. ebreensis*. Seules, *P. cantabricus* et *P. stocki* n. sp. se distinguent nettement par une apophyse tergale de l'organe copulateur très originale. Les espèces robustes, de taille similaire à la forme affine stygophile se rencontrent en eau libre (karstique), les espèces interstitielles étant beaucoup plus graciles. La plupart des espèces sont endémiques et groupées dans la région vasco-cantabrique, là où précisément se rencontrent leurs espèces apparentées stygophiles. L'extension de l'aire de ce groupe vers l'Est est due pour l'essentiel à la colonisation du bassin de l'Èbre par la petite forme interstitielle expansive *P. lescherae* et de ses espèces satellites *P. margalefi* et *P. phreaticus*. On notera la répartition transpyrénéenne du groupe car les stygobies *P. aquacalidae*, *P. spelaeus*, *P. chauvini* et *P. vandeli* des Pyrénées Atlantiques en font partie. Enfin, ces stygobiontes du groupe 'ortizi' présentent de profondes affinités avec la plupart des espèces souterraines du Maghreb, avec lesquelles ils constituent une unité biogéographique indiscutable (origine commune à partir d'une même espèce épigée ancienne) (Magniez & Henry, 2001).

PROASELLUS NON DÉTERMINABLES AU NIVEAU SPÉCIFIQUE

Prélèvements ne comportant que de très jeunes individus ou des spécimens fragmentés ou altérés. Il est néanmoins utile de les répertorier, puisque ces sites, où la présence de *Proasellus* est reconnue, pourraient orienter des prospections ultérieures.

MATÉRIEL. - HUESCA: 78-09/2 (12-IX-1978), SBR, ancienne gravière du Río Cinca en amont d'Estada, 5 J de moins de 2 mm plus des fragments (probablement *Proasellus lescherae*).

OVIEDO: 83-11/24 (10-XI-1983), SKC, Río Cares, Las Arenas, Cabrales, 15 km SSW Llanes (130-12,3°), quelques J de 1,5 mm env. en cohabitation avec *Synasellus bragai* (ZMA Is. 105312).

ALICANTE: 84-2/29 (07-II-1984), puits à 50 m S. du Río Girena, campo de Sanet y Negral (80-16,6°), 3 J de 1,2, 1,4 et 2,4 mm (station de *P. coxalis*).

VALENCIA: 84-2/60 (29-II-1984), puits Casa la Molineta, Canet de Berenguer (25-14,4°), 1 J dépigmenté et anophtalme de 1,8 mm.

ALAVA: 84-4/19 (11-IV-1984), Cueva de Nacidero de Zarpia, Valle d'Arana (900-7,3°), 1 J de 1,2 mm, dépigmenté et anophtalme (*P. alavensis* n. sp. ?).

SANTANDER: 84-4/29 (22-IV-1984), rivière souterraine, Cueva Cubio de la Reñada, La Vega, Matienzo (180-11,5°), 1 J dépigmenté et anophtalme de 1,2 mm (*P. cantabricus* ?); 84-8/14 (26-VIII-1984), puits au sud du hameau San Juan, Castañeda (40-16,7°), 1 MJ (*P. cantabricus* ?).

BURGOS: 84-4/33 (23-IV-1984), SBR, Cueva La Torcona, Hornillayuso, Merindad de Sotoscueva (700-11,9°), 1 J dépigmenté et anophtalme de 2 mm plus des fragments (*P. cantabricus* ?).

CUENCA: 84-5/45 (11-V-1984), SBR, Río de Arcos (Río Turia), Las Rinconadas, Santa Cruz de Moya, Cuenca (640-14,4°), 5 J de 1,8 à 2,1 mm (*P. margalefi* ?).

MÁLAGA: A85-7/23 (08-VII-1985), puits près Río Guadalmanza, Estepona (10-20,3°), 1 J *Proasellus* dépigmenté et anophtalme de 1,8 mm env. Le bassin de ce petit río côtier étant situé immédiatement à l'Ouest de l'aire assignée à *P. bellesi*, des prospections nouvelles sont indispensables pour préciser la nature de ce peuplement.

ALMERIA: A85-7/67 (23-VII-1985), SBR, Río de Alcolea, Darrical (550-20,3°), 1 F0 de 2,5 mm, privée d'uropodes, plus fragments d'un J de 2 mm environ, totalement anophtalme et dépigmentés. Les individus semblent appartenir au groupe 'beticus-meridianus'. La station se trouve dans le bassin d'un petit fleuve côtier (Río Grande) du versant sud de la Sierra Nevada. Il serait nécessaire de prospecter à nouveau afin de déterminer s'il s'agit d'un *Proasellus* endémique nouveau ou de l'espèce *P. comasi* présente dans le bassin situé immédiatement à l'ouest.

Tout ce matériel déposé à Zoologisch Museum Amsterdam.

OBSERVATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR D'AUTRES ASELOTES

Asellota Latreille

Famille Asellidae Rafinesque

Genre *Bragasellus* Henry & Magniez

Bragasellus lagarioides Henry & Magniez, 1996 [in] Afonso et al., 1996

MATÉRIEL. - TARRAGONA: 86-8/8 (09-VIII-1986), SBR, dans le Río Montsant, à 3 km en amont de Margalef

de Montsant (400), env. 105 spécimens de 1,5 à 3,8 mm, J+M+F (dont une F3 de 3,0 mm avec 9 gros embryons sphériques) (cf. Henry & Magniez, 1988: 355 et Afonso et al., 1996: 111). Cette station se trouve dans l'aire délimitée par les affluents aval de l'Èbre et le Río Gaya, déjà connus pour abriter l'espèce (cf. Afonso et al, 1996: 110, fig. 1).

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 105422.

Bragasellus comasi Henry & Magniez, 1976

MATÉRIEL. - SANTANDER: 74-8/6 (F. Fadrique, leg., 06-VIII-1974), Cueva del Oso, Cornión, 2 M de 4,2 et 3,8 mm, 3 F3 de 4,4 (15 oeufs dans le marsupium), 3,9 et 3,4 mm (10 pulli dans le marsupium). Ces individus sont plus grands que ceux de la station-type (Cueva del Infierno, Covadonga, Oviedo) ayant servi à la description originale (M de 3,4 et F de 3,8 mm).

Par ailleurs, 11 stations interstitielles de l'espèce, réparties dans les bassins des Ríos Sella, de Nueva, Nalon, de Aller, Cares et Deva (versants orientaux des Picos de Europa) ont été citées (Henry & Magniez, 1988: 357).

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 105420.

Superfamille Janiroidea Sars

Genre *Jaera* Leach

Jaera aff. **normanni** (Rathke, 1837)

MATÉRIEL. - VIZCAYA: 83-12/1 (01-XII-1983), exsurgence captée, Manantial de Laida, Laida, Ibaranguelua, Vizcaya, (0 m), 1 M de 3,1 mm et 1 J de 1 mm, fortement dépigmentés, mais aux yeux normalement colorés en noir. Il s'agit de *Jaera* aff. *normanni* (Rathke, 1837), forme déjà capturée par J. H. Stock (19-VII-1979) à la Cueva de Las Brujas, Zugarramurdi, Navarra (Henry, 1981).

Numéro de collection pour ce matériel: Zoologisch Museum Amsterdam ZMA Is. 204881

CONCLUSIONS

LE GENRE *PROASELLUS* ET LES *PROASELLUS* STYGOBIES IBÉRIQUES

SYSTÉMATIQUE. - Les nombreuses espèces stygobies de la péninsule ne sont pas issues de l'espèce épigée d'origine récente *Proasellus coxalis*, dominante actuellement dans les eaux de surface, mais de populations d'espèces épigées plus anciennes et dont il ne subsiste que des peuplements relictés stygophiles: *P. beticus*, *P. ortizi* et sp. voisines.

Les *Proasellus* stygobies ibériques ont d'étroites affinités avec ceux d'Afrique du nord et ceux du

bassin aquitain (bassins Garonne et Adour) et sont donc issus des mêmes espèces souches épigées. Ces territoires représentent une unité biogéographique particulière pour le genre *Proasellus*.

NOMBRE CHROMOSOMIQUE CHEZ LES *PROASELLUS*. - Les espèces oculées récentes montrent des nombres chromosomiques réduits ($2n=12$ pour *P. coxalis*, $2n=10$ pour *P. meridianus*), sans doute à la suite de fusions centriques répétées. Il a été montré (Henry, 1976) que ces nombres sont plus élevés dans les lignées anciennes ($2n=24$ pour les *Proasellus* stygobies du groupe périalpin '*cavaticus*'). Or, deux espèces du SW de la France, le stygophile *P. racovitzai* et le stygobie *P. vandeli*, ce dernier appartenant nettement à la lignée ibérique '*ortizi*' sont des formes à 22 chromosomes. Il serait donc intéressant de connaître les garnitures chromosomiques des espèces ibériques des lignées '*ortizi*' et '*beticus-meridianus*' pour savoir si ce critère peut être retenu pour l'histoire évolutive des *Proasellus*.

BIOGÉOGRAPHIE. - Les *Proasellus* stygobies se répartissent surtout à la périphérie de la péninsule: région vasco-cantabrique, sous-pyrénéenne, bassin des fleuves méditerranéens, ce qui est conforme à la répartition générale périméditerranéenne du genre. La périphérie de la Sierra Nevada, d'où sont issus de nombreux cours d'eau et la région vasco-cantabrique riche en aquifères karstiques, sont les mieux pourvues en taxons stygobies. Le grand développement du bassin de l'Èbre a dû favoriser l'expansion vers l'ouest des *Proasellus*. Le quart NW de la péninsule est par contre le territoire initial d'une autre faune d'Asellidae, d'origine différente. Les données manquent pour la partie intérieure de la péninsule: bassins espagnols du Tage et du Río Guadiana.

L'histoire évolutive du genre *Proasellus* est donc complexe. On peut imaginer que son expansion initiale s'est opérée au cours de la période géocratiques de la crise de salinité messinienne, sous forme d'espèces oculées dont il ne subsiste que des peuplements relictés (Asie Mineure, Balkans, Maghreb, Ibérie). Ces formes ont donné de nombreuses populations souterraines dont sont issues les espèces stygobies actuelles. Les espèces épigées

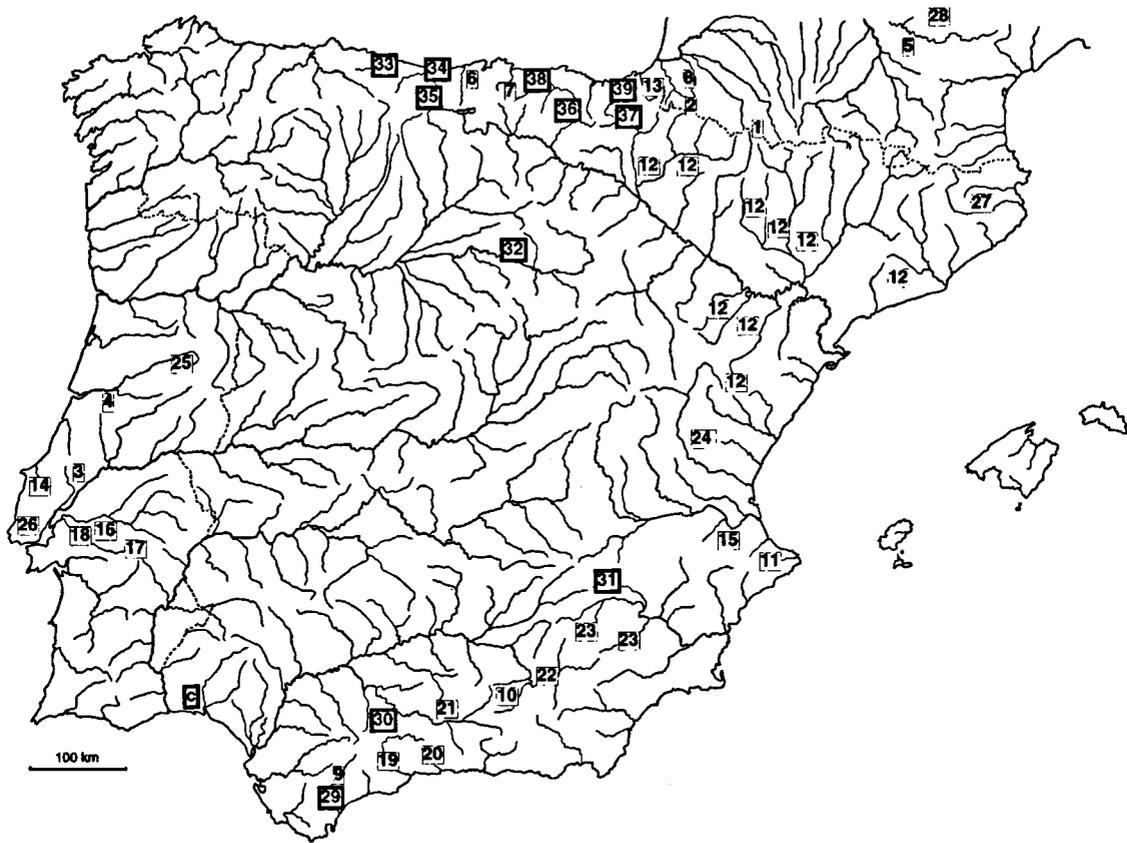


Fig. 69. Carte hydrographique de la péninsule ibérique. Les espèces de *Proasellus* anophtalmes sont numérotées comme dans la liste chronologique (Table 1); formes nouvelles signalées par un cadre gras.

communes (*P. coxalis*, *P. meridianus*, apparenté à *P. beticus*) sont plus récentes (dernier interglaciaire?), mais elles fournissent déjà un nouveau contingent de populations stygophiles. L'exemple le plus évident est celui de Majorque où les lignées anciennes paraissent absentes alors que *P. coxalis gabriellae* (Margalef, 1950) a essaimé de nombreuses populations obscuricoles.

ÉCOLOGIE. - Les espèces karstiques, qui vivent en eau libre, sont robustes, de taille similaire aux espèces épigées affines. Les espèces interstitielles sont plus petites, voire minuscules et plus graciles. L'endémisme est général, sauf pour *P. lescherae*, petite forme qui semble coloniser l'ensemble des aquifères interstitiels du bassin de l'Èbre et des fleuves côtiers adjacents. De telles formes expansives, exploitant les chenaux alluviaux quaternaires de grands systèmes fluviaux, sont déjà connues en Europe moyenne: *P. cavaticus*, *P. strouhali*, *P. walteri* (cf. Henry, 1976). Mais dans la péninsule ibérique, l'existence de nombreux petits bassins

hydrographiques côtiers a certainement favorisé l'isolement géographique et la spéciation. On peut penser qu'il existe deux voies de pénétration dans le domaine aquatique souterrain: la voie épibenthique au niveau des émergences karstiques (et parfois des pertes) pour les grands stygobies d'eau libre, la voie interstitielle des graviers des cours d'eau épigés pour les petites formes phréatiques.

REMARQUE PRATIQUE. - Compte-tenu du mode de capture, les échantillons des robustes espèces karstiques comportent surtout de grands adultes (les mâles étant généralement plus grands que les femelles sont bien représentés dans les lots). Cette situation est très favorable à la description précise de ces espèces, même à partir d'un faible nombre d'individus. Au contraire, les petites espèces interstitielles, à cuticule moins indurée sont fragiles. Dans ces milieux à trois dimensions très hétérogènes, donc présentant des peuplements de densité extrêmement variable, les prélèvements

Table 1. *Proasellus* anophthalmes ibéro-aquitains: liste chronologique (les numéros sont reportés sur la carte de répartition, Fig. 69; E = Espagne, F = France, P = Portugal).

1. <i>P. aquaecalidae</i> (Racovitza, 1922)	grotte des Eaux-Chaudes (E, F)
2. <i>P. spelaeus</i> (Racovitza, 1922)	karst massif des Arbailles (F, E?)
3. <i>P. lusitanicus</i> (Frade, 1938, cf. Magniez, 1966)	aqueduc d'Alviela, Estramadure (P)
4. <i>P. arthrodilus</i> (Braga, 1945)	grotte à Rabaçal, Coimbra (P)
5. <i>P. albigensis</i> (Magniez, 1965)	nappes phréatiques du Tarn (F)
6. <i>P. cantabricus</i> Henry & Magniez, 1968	karst, val d'Ason, Santander (E)
7. <i>P. chappuisi</i> Henry & Magniez, 1968	karst, Sierra de Gorbea, Alava (E)
8. <i>P. vandeli</i> Magniez et Henry, 1969	bassin Gave de Mauléon (F)
9. <i>P. solanasi</i> Henry & Magniez, 1972	cuevas del Gato, Málaga (E)
10. <i>P. bouianus</i> (Henry & Magniez, 1974)	hyporhéique Río Fardes, Granada (E)
11. <i>P. jaloniacus</i> Henry & Magniez, 1977/78	hyporhéique Río Jalón, Alicante (E)
12. <i>P. lescherae</i> Henry & Magniez, 1977/78	bassin de l'Èbre et fleuves voisins (E)
13. <i>P. chauvini</i> Henry & Magniez, 1978	karst, St-Jean Pied de Port (F, E?)
14. <i>P. spinipes</i> Afonso, 1979	grotte Algar do Ladoeiro, Estramadure (P)
15. <i>P. goubaultae</i> Henry & Magniez, 1981	bassin du Río Júcar (E)
16. <i>P. rectangulatus</i> Afonso, 1982	puits à Montemor-o-Novo, Alentejo (P)
17. <i>P. rectus</i> Afonso, 1982	puits à Evora, Alentejo (P)
18. <i>P. mateusorum</i> Afonso, 1982	puits à Vendas Novas, Alentejo (P)
19. <i>P. bellesi</i> Henry & Magniez, 1982	hyporhéique Río Guadalhorce, Málaga (E)
20. <i>P. comasi</i> Henry & Magniez, 1982	hyporhéique Río Guadalmedina, Málaga (E)
21. <i>P. escolai</i> Henry & Magniez, 1982	exurgence Deifontes, Granada (E)
22. <i>P. espanoli</i> Henry & Magniez, 1982	hyporhéique Río Fardes, Granada (E)
23. <i>P. lagari</i> Henry & Magniez, 1982	bassin du Río Argos, Murcia (E)
24. <i>P. margalefi</i> Henry & Magniez, 1982	bassin du Río Turia (E)
25. <i>P. exiguus</i> Afonso, 1983	puits à Gândara de Espariz, Beira-Alta (P)
26. <i>P. assaforensis</i> Afonso, 1988	grotte d'Assafora, près Sintra (P)
27. <i>P. phreaticus</i> Sabater & De Manuel, 1988	nappes phréatiques Río Ter, Girona (E)
28. <i>P. claudeti</i> Henry & Magniez, 1996	nappes phréatiques du Lot (F)
29. <i>P. malagensis</i> n. sp.	bassin Río Guadiaro, Málaga (E)
30. <i>P. granadensis</i> n. sp.	bassin du Río Alhama, Granada (E)
31. <i>P. meijersae</i> n. sp.	hyporhéique Río Mundo, Albacete (E)
32. <i>P. soriensis</i> n. sp.	nappes phréatiques Río Duero, Soria (E)
33. <i>P. oviedensis</i> n. sp.	cueva Fuente de Quintana, Oviedo (E)
34. <i>P. grafi</i> n. sp.	bassin inférieur Río Saja, Santander (E)
35. <i>P. stocki</i> n. sp.	haut bassin Río Saja, Santander (E)
36. <i>P. alavensis</i> n. sp.	karst San Millán, Alava (E)
37. <i>P. navarrensis</i> n. sp.	karst Larráun, Navarra (E)
38. <i>P. vizcayensis</i> n. sp.	karst Busturia, Vizcaya (E)
39. <i>P. guipuzcoensis</i> n. sp.	puits Oñate, Guipuzcoa (E)

sont effectués 'en aveugle' par la sonde. Le procédé est très efficace pour déceler la présence des asellides, puisqu'il suffit que le sondage rapporte un fragment d'individu ou un juvénile pour l'assurer. En revanche, beaucoup d'échantillons se révèlent inutilisables (déformés ou amputés d'appendices par la succion de la pompe) pour une détermination spécifique sûre ou pour une description complète d'espèce nouvelle, faute d'individus intacts de taille maximale, en particulier de mâles ayant atteint leur morphologie et leur sétation définitives. Des prospections com-

plémentaires seront donc indispensables partout où des '*Proasellus* indet.' ont été décelés.

LES ASELLIDAE IBÉRIQUES

Avec le genre *Proasellus*, la faune asellidienne ibérique présente un composant commun avec celle de toutes les terres périméditerranéennes, mais elle présente par ailleurs deux originalités: 1) une faune d'origine 'atlantique', avec les genres multispécifiques *Bragasellus* et *Synasellus*, absente du reste de l'Europe, sauf le bassin français de la

Charente (gen. *Gallasellus*). La terre d'origine de cette faune est à l'évidence le quart NW de la péninsule ibérique (cf. Henry & Magniez, 1995; Afonso et al., 1996); 2) une faune encore exempte de l'envahisseur récent *Asellus aquaticus*, présent partout ailleurs en Europe et dont les peuplement progressent actuellement dans le bassin aquitain français (Garonne).

A l'évidence, le peuplement asellidien de la péninsule s'est effectué en plusieurs temps. Il n'existe aucun lien de contemporanéité entre les installations de *Synasellus*, de *Bragasellus* et les installations successives des *Proasellus*.

LES ASELOIDEA IBÉRIQUES

Cet article étant le dernier consacré aux Aselloidea stygophiles et stygobies ibériques dans la série 'Groundwater Crustaceans of Spain' et qui comprenait les publications de Afonso et al., 1996 (gen. *Bragasellus*, GCS 18), Henry & Magniez, 1987, 1995 (gen. *Synasellus*, GCS 9 & 15), 1988 (gen. *Bragasellus*, GCS 12), 1992 (gen. *Proasellus*, sp. oculées ou microphtalmes, GCS 14) et Magniez, 1999 (Stenasellidae, GCS 16) permet d'étayer quelques conclusions sur cette faune qui est la plus intéressante et la plus diversifiée d'Europe.

Stenasellidae et Asellidae ont des histoires évolutives totalement indépendantes.

Les Stenasellidae, qui présentent davantage de caractères archaïques sont beaucoup plus anciens. Leur existence en péninsule ibérique est liée à la permanence de terres émergées durant toute l'ère tertiaire, à leur maintien durant les phases glaciaires quaternaires et à leur expansion holocène dans les aquifères alluviaux. Leur parenté avec les *Stenasellus* du Languedoc français, de Corse et Sardaigne est étroite: c'est une faune tyrrhénienne, que l'on peut qualifier d'autochtone. Ils ne présentent par contre aucune parenté immédiate avec les Stenasellidae d'Afrique du nord, lesquels sont des représentants des genres tropicaux ayant réalisé une expansion transsaharienne dans les eaux souterraines du bouclier ouest-africain bien avant l'installation du climat désertique (d'ailleurs, les Stenasellidae paraissent absents de la région bétique). Par ailleurs, les Stenasellidae sont des stygobies d'origine thalassoïde. Ils tiennent leur anophtalmie

d'ancêtres vivant déjà à l'obscurité dans les sédiments marins et leur expansion en milieu continental s'est opérée uniquement dans le cadre des aquifères souterrains. Leur stygogenèse appartient entièrement au passé.

Les Asellidae, de morphologie plus moderne, sont typiquement pigmentés, oculés et mènent une vie épibenthique dans les eaux douces de surface. Leurs espèces souterraines, dérivées des précédentes, sont des stygobiontes d'origine limnique. Leur répartition dépend d'abord de la répartition et de l'expansion de leurs souches oculées dans les réseaux hydrographiques de surface, et ensuite de leur expansion propre dans les systèmes aquifères souterrains. Leur stygogenèse est toujours en cours.

RÉFÉRENCES

- AFONSO, O., 1979. Un *Proasellus* (Crust. Isopoda) nouveau du Portugal. Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **146**: 1-24.
- AFONSO, O., 1982a. Description d'une nouvelle espèce de *Proasellus* (Crust. Isopoda) du Portugal et des considérations sur la phylogénie de son genre. Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **163**: 1-19.
- AFONSO, O., 1982b. Sur un *Proasellus* (Crustacea, Isopoda, Asellidae) cavernicole nouveau du Portugal. Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **166**: 1-13.
- AFONSO, O., 1982c. Un nouvel asellide cavernicole du Portugal: *Proasellus mateusorum* sp. n. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **168**: 1-14.
- AFONSO, O., 1983. Un aselle phréatique nouveau du bassin du Mondego (Portugal) et des considérations sur les asellides portugais (Crust., Isopoda, Asellidae). Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **178**: 1-14.
- AFONSO, O., 1988. Isopoda Asellidae et Amphipoda de la grotte d'Assafora (Portugal). Description de *Proasellus assaforensis* sp. n. Algar. Bol. Soc. Port. Espel. **2**: 43-50.
- AFONSO, O., J.-P. HENRY & G. MAGNIEZ, 1996. Nouvelles données sur le genre *Bragasellus* (Crustacea: Isopoda: Asellidae). Contrib. Zool. **66** (2): 109-118.
- BRAGA, J. M., 1945. Un nouvel aselle cavernicole du Portugal. Publ. Inst. zool. 'Dr. A. Nobre', Fac. Ciênc. Porto **24**: 1-15.
- FRADE, F., 1938. Un *Asellus* nouveau des eaux souterraines du Portugal. Bull. Soc. Port. Sc. Nat. Lisbonne **13** (5): 17-24.
- HENRY, J.-P., 1967. Un nouvel exemple de colonisation du domaine souterrain par un aselle épigé. Spelunca, Mém. **5**: 262-264.
- HENRY, J.-P., 1976. Recherches sur les Asellidae hypogés de la lignée *cavaticus* (Crustacea, Isopoda, Asellota). Th. Sc. Univ. Dijon, N° CNRS A.O. **12143**: 1-270.

- HENRY, J.-P., 1981. Présence de *Jaera* (Isopoda, Janiridae) dans le milieu cavernicole. Proc. 8th. Intern. Congr. Speleology. Bowling Green, Ky, USA. **1** & **2**: 670-671.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1968a. Un nouvel aselle hypogé d'Espagne: *Proasellus cantabricus* n. sp. (Crustacé Isopode). Anns. Spéléol. Fr. **23** (2): 409-417.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1968b. Description d'un aselle cavernicole d'Espagne: *Proasellus chappuisi* n. sp. (Crustacea, Isopoda). Anns. Spéléol. Fr. **23** (3): 633-639.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1969. Un nouvel aselle interstitiel de France: *Proasellus boui* n. sp. Anns. Spéléol. Fr. **24**: 413-420.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1972a. Un aselle cavernicole d'Espagne méridionale: *Proasellus solanasi* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Int. J. Speleol. **4**: 37-43.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1972b. Observations sur un aselle obscuricole de France: *Proasellus racovitzai* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Int. J. Speleol. **4**: 171-188.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1974. Un nouvel asellide interstitiel d'Espagne méridionale: *Bragasellus boui* n. sp. et considérations sur les genres européens d'asellides. Int. J. Speleol. **6**: 217-230.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1977. Les asellides (Crustacea, Isopoda, Asellota) des eaux souterraines d'Espagne et leur répartition. Com. 6è Simp. d'espeleologia. Bioespeleologia, Terrassa, 1977: 29-36.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1977/78a. Premier *Proasellus* hyporhéique d'Espagne: *P. jaloniacus* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Int. J. Speleol. **9**: 125-130.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1977/78b. Un asellide interstitiel du bassin de l'Èbre (Espagne): *Proasellus lescherae* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Int. J. Speleol. **9**: 273-280.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1978. Un nouvel asellide anophtalme de France: *Proasellus chauwini* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Bull. sci. Bourgogne **31** (1): 15-20.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1981. Un asellide hyporhéique d'Espagne: *Proasellus goubaultae* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota). Revue suisse Zool. **88** (3): 615-619.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1982a. Nouveaux asellides hypogés du sud-est de l'Espagne (Crustacea, Isopoda, Asellota). Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam **9** (6): 37-45.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1982b. Données nouvelles sur trois asellides des eaux souterraines de France et d'Espagne. Bull. sci. Bourgogne **35** (1): 17-22.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1983. Crustacés isopodes (principalement Asellotes). Bull. mens. Soc. linn. Lyon **52** (10): 319-357.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1987. Isopodes aselloïdes stygobies d'Espagne récoltés par J. Notenboom et I. Meijers. I - Le genre *Synasellus* et description de trois nouvelles espèces. Stygologia **3**: 331-344.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1988. Isopodes aselloïdes stygobies d'Espagne récoltés par J. Notenboom et I. Meijers. II - Le genre *Bragasellus* et description de sept nouvelles espèces. Stygologia **4**: 332-362.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1992. Isopodes aselloïdes stygobies d'Espagne récoltés par J. Notenboom et I. Meijers. III - Le genre *Proasellus*: A - Espèces oculées ou microphtalmes. Bijdr. Dierk. **62** (1): 37-54.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1995. Présence de *Synasellus* (Crustacea, Isopoda, Asellidae, stygobies) dans la province de Huelva (Espagne). Beaufortia **45** (4): 51-60.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1996. Un nouvel aselle stygobie du bassin aquitain: *Proasellus claudei* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota) et remarques sur les *Proasellus* de France. Bull. sci. Bourgogne **48**: 29-40.
- HENRY, J.-P. & G. MAGNIEZ, 1997. Réflexions sur les Asellotes d'eau douce de Majorque (Crustacea, Isopoda). Bull. mens. Soc. linn. Lyon **66** (1): 23-32.
- HURK, P. VAN DEN & R. LEYS, 1986. Descriptions of the localities visited during a stygofauna collecting trip to Southern Spain (Andalusia), June-July 1985, with preliminary results of collected taxa. Unpublished report, Institute of Taxonomic Zoology, University of Amsterdam: 1-14.
- MAGNIEZ, G., 1965. Un aselle phréatique du Bassin Aquitain: *Asellus (Proasellus) albigensis* n. sp. Anns. Spéléol. Fr. **20** (1): 69-80.
- MAGNIEZ, G., 1966. Répartition géographique et validité de l'espèce troglobie *Asellus lusitanicus* Frade. Int. J. Speleol. **2**: 315-317.
- MAGNIEZ, G., 1999. Isopodes aselloïdes stygobies d'Espagne, IV - Stenasellidae: taxonomie, histoire évolutive et biogéographie. Beaufortia **49** (11): 115-139.
- MAGNIEZ, G. & J.-P. HENRY, 1969. Un nouvel aselle hypogé de France: *Proasellus vandeli* n. sp. (Crustacea, Isopoda, Asellota); remarques sur les *Proasellus* ibéro-aquitains. Anns. Spéléol. Fr. **24** (2): 399-411.
- MAGNIEZ, G. & J.-P. HENRY, 2001. Dutch biological and speleological explorations in Algeria. 8. Crustacea, Isopoda, Aselloidea; description de cinq *Proasellus* stygobies. Mém. Biospéol. (Int. J. Subterr. Biol.) **18**: 191-199.
- MARGALEF, R., 1953. Los crustaceos de las aguas continentales ibéricas. Inst. Forest. Invest. exp. Minist. Agr., Madrid **10**: 1-243.
- NOTENBOOM, J. & I. MEIJERS, 1985a. Investigaciones sobre la fauna de las aguas subterráneas de España: lista de estaciones y primeros resultados. Versl. techn. geg. Univ. Amsterdam **42**: 1-93.
- NOTENBOOM, J. & I. MEIJERS, 1985b. Groundwater stations sampled in Spain during summer 1985. Unpublished report, Institute of Taxonomic Zoology, University of Amsterdam: 1-3.
- NOTENBOOM, J., 1986. Research on the groundwater fauna of Spain: list of stations visited in 1986. Unpublished report, Institute of Taxonomic Zoology, University of Amsterdam: 1-6.
- RACOVITZA, E. G., 1922. Description de trois *Asellus* cavernicoles nouveaux. Bull. Soc. Sci. Cluj **1**: 401-410.
- SABATER, F. & J. DE MANUEL, 1988. Interstitial Isopoda of the river Ter (Catalonia, NE Spain) and descriptions of two new species, *Microcharon margalefi* n. sp. and *Proasellus phreaticus* n. sp. Stygologia **4** (3): 267-278.

Received: July 28, 2002