ANNALES HISTORICO-NATURALES MUSEI NATIONALIS HUNGARICI
Tomus 69. Budapest 1977.

Collemboles Symphypléones de la Mongolie (Collembola)*

par J.-M. Betsch, Brunoy

Abstract — (Collembola Symphypleona from Mongolia.) In the samples collected by Dr. Z. Kaszab in Mongolia between 1963 and 1968 Collembola Symphypleona are represented by two new genera (*Rusekianna* gen. n. and *Kaszabellina* gen. n.), eleven new species (1 *Rusekianna*, 4 *Sminthurus*, 1 *Bourletiella*, 3 *Kaszabellina*, 2 *Prorastriopes*) and two widely distributed species (*Sminthurides*). With 17 (112) figures.

La faune collembologique de l'Asie continentale est très peu connue; de ce fait, les récoltes effectuées en Mongolie par le Dr. Z. Kaszab au cours de 6 expéditions échelonnées entre 1963 et 1968 apportent de précieuses indications sur la faune des Collemboles de l'Asie centrale. Les méthodes de récolte sont assez variées puisqu'elles vont du fauchage de plantes herbacées et du tamisage de sol et de litière à l'extraction au Berlese et à l'utilisation de pièges à l'éthylène-glycol, très peu volatil, que le Dr. Kaszab laissait un à deux mois en place, enterrés au ras du sol, et qui permettent d'obtenir une grande quantité de petits Arthropodes nomades. Le seul inconvénient de ces pièges, étant donné la faible mouillabilité du tégument des Collemboles, est que les individus y ont souvent peu pénétré et qu'ils sont alors dans un médiocre état de conservation; mais la méthode permet d'excellentes récoltes dans des zones à populations très clairsemées. Le résultat des explorations zoologiques du Dr. Kaszab est fort intéressant puisque deux genres nouveaux ont été reconnus dans le matériel de Mongolie.

Schématiquement, la Mongolie est couverte de trois types de végétation: le Nord où domine la forêt de conifères en zone tempérée fraîche, une bande longitudinale centrale où l'on trouve une steppe à graminées et le Sud, le désert de Gobi où s'est développée une steppe désertique, lorsqu'il ne s'agit pas du désert de sable et de rocailles.

S t a t i o n s. Pour éviter des répétitions, l'intitulé des stations figurera ici, en préambule; pour chaque espèce, seuls seront donnés la numérotation de la station et un résumé de son biotope. L'intitulé original complet des stations figure dans Kaszab, 1965 a et b, 1966 et 1968a et 1968b (Fig. 1.)

N° 154: district du Gobi-Sud. Monts Gurban Sajchan ul, à 30 km au Sud de Bulgan, 1700 m, 19. VI. 1964. Large vallée à pentes raides et rocheuses; végétation dense au bord de la gorge d'écoulement, avec *Caragana*, *Prunus*, *Artemisia*, etc. Extraction au Berlese de débris végétaux accumulés au pied des *Caragana*.

N° 167: district d'Uburchangaj. Chaîne de l' Arc Bogd ul, à environ 20 km au Sud de Chovd, 1760 m, 21. VI. 1964. Vallée ouverte au Nord, au bas de la gorge d'écoulement très rocailleuse; végétation désertique avec *Caragana*, amandiers sauvages, *Artemisia*. Extraction au Berlese de débris végétaux accumulés entre les racines de *Caragana* et *Prunus*.

N° 266: district Central. A 16 km au Sud-Est de Bajancogt, 4. VII. 1964. Forêt de bouleaux sur un versant d'un fond de vallée dirigée vers l'Est, avec sous-bois très abondant. Tamisage et extraction au Berlese de litière sèche et de mousses au pied des arbres.

N° 271: district Central. Ulan-Baator; Nucht dans les monts Bogdo ul, à 12 km au Sud-Ouest de la ville, 1500 m, 6. VII. 1964. Forêt en versant Nord; 2 pièges à éthylène -glycol (enterrés le 12. VI), l'un près du ruisseau, l'autre dans la pente.

N° 288: district Central. A 126 km au Nord d'Ulan-Baator, 1100 m, 9. VII. 1964. Petite forêt de bouleaux au fond d'une large vallée orientée vers l'Ouest. Extraction dans l'appareil de Moczarsky-Winkler de litière sèche de bouleau tamisée.

* Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei, Nr. 414.

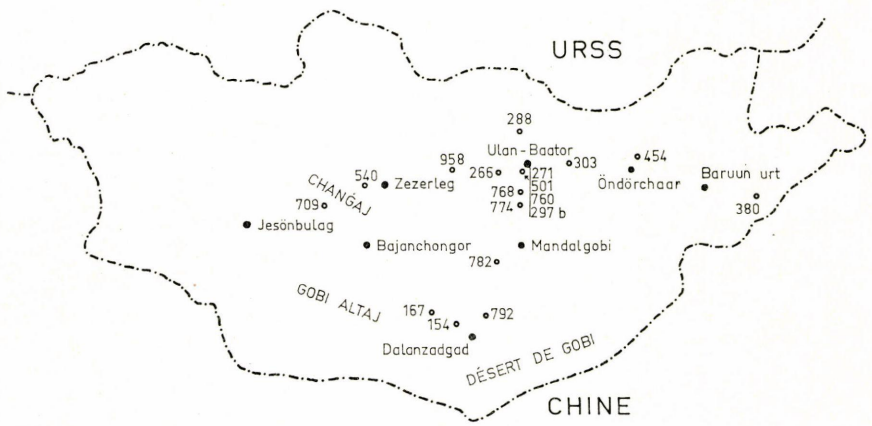


Fig. 1. Stations de Mongolie

N° 297/b: district Central. Ulan-Baator; Nucht dans les monts Bogdo ul, à 12 km au Sud-Est de la ville, 1600–1700 m, 22. VII. 1965. Forêt de résineux sur la pente Nord raide d'une vallée. 10 pièges à éthylène-glycol (relevés le 27. VIII).

N° 303: district Central. Lager, au bord du fleuve Kerulen, à 45 km à l'Est de Bajandelger, 1340 m, 26. VII. 1965. Sur la berge caillouteuse, partiellement recouverte d'eau.

N° 380: district de Suchebaator. A 15 km au Nord d'Erdenecagan, 950 m, 9. VIII. 1965. Steppe très sèche. Fauchage de plantes.

N° 454; district de Chentej. A 20 km au Sud-Ouest de Batnorov, 1000 m, 20. VIII. 1965. Steppe sèche sur des reliefs peu marqués. Nid d'un *Microtus brandti* déterré et extrait au Berlese.

N° 501: district Central. Ulan-Baator; Zaisan dans les monts Bogdo ul, à 5 km au Sud de la ville, 1600 m, 6. VI. 1966. Fond de la vallée, dans des endroits relativement humides. Tamisage de mousses au pied de vieux arbres.

N° 540: district d'Archangaj. Chaîne de Changaj, à 8 km à l'Ouest de Urdtamir, 1620 m, 18. VI. 1966. Steppe de montagne. Fauchage de plantes de steppe.

N° 709: district de Bajanchongor. Chaîne de Changaj, à Zag, 2100 m, 18. VII. 1966. Charrié sur la berge de la rivière Zag.

N° 760: district Central. Ulan-Baator; Nucht dans les monts Bogdo ul, à 12 km Sud-Est de la ville, 1650 m, 3. VI. 1967. Au fond de la vallée, clairière bordée de bouleaux et de conifères; tamisage de matière végétale en décomposition dans des fossés près de vieux arbres.

N° 768: district Central. A 11 km au Sud du col Zosijn davaa (à environ 90 km au Sud d'Ulan-Baator), 1650 m, 7. VI. 1967. Steppe de montagne sur un plateau accidenté, avec par place des sols pierreux et des rochers; sur les pentes et dans les vallées, plantes de steppe très denses. 10 pièges à éthylène-glycol (relevés le 15. VII) dans une pente rocailleuse, en particulier près de terriers de marmottes.

N° 774: district Central. A 12 km au Sud de Bajanbaraat, 1380 m, 8. VI. 1967. Steppe sableuse à *Caragana*. 10 pièges à éthylène-glycol (relevés le 14. VII) dans une pente sableuse et rocailleuse.

N° 782: district du Gobi central. Choot bulag, entre Chuld et Delgerchangaj (à 38 km Est, Nord-Est de cette dernière localité), 1480 m, 10. VI. 1967. Bassin fermé; au fond, lac salé et source; au sommet, sol pierreux, par endroits rocheux, parfois sableux; végétation: *Caragana*, *Ephedra*, *Lasiagrostis*, etc. 10 pièges à éthylène-glycol (relevés le 12. VII) enterrés entre les pieds de *Caragana*.

N° 792: district du Gobi-Sud. Monts Tachilga ul, entre Cogt-Ovoo (à 68 km au Sud) et Dalanzadgad, 1550 m, 12. VI. 1967. Gorges d'écoulement entourées de collines rocheuses. Au fond, *Artemisia*, *Caragana*, *Lasiagrostis*, *Stipa*, etc. 16 pièges à éthylène-glycol (relevés le 8. VII) enterrés entre les pieds de *Caragana*, près de la gorge.

N° 958: district de Bulgan. A 11 km à l'Ouest de Bajannuur, rive Sud du lac Bajan nuur, 1000 m, 14. VI. 1968. Steppe sableuse à *Caragana*. En contrebas des reliefs sableux, des endroits plats, avec des touffes de *Lasiagrostis*. 10 pièges à éthylène-glycol (relevés le 24. VIII), enterrés dans le sable entre les pieds de *Caragana* et de *Lasiagrostis*.

Pour l'ensemble du matériel étudié ici, les holotypes sont conservés au Muséum Hongrois d'Histoire Naturelle de Budapest; les paratypes sont partagés entre le Muséum de Budapest et le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, à Brunoy.

Sminthurides BÖRNER, 1900

14 spécimens de ce genre ont été reconnus dans les prélèvements effectués en bordure de deux fleuves. Malheureusement, aucun mâle n'était présent dans ces récoltes; or la détermination des espèces du genre ne peut pratiquement pas être effectuée de manière sûre en l'absence des caractères sexuels secondaires sur l'antenne du mâle. Aussi cette détermination est-elle principalement indicative.

Sminthurides cf. **aquaticus** (BOURLET, 1843). — Station. N° 303: district Central; 1350 m. Berge caillouteuse partiellement submergée d'un fleuve. 12 exemplaires femelles et jeunes.

Les exemplaires, relativement foncés, correspondent bien à la diagnose de l'espèce, en particulier par le mucron, la griffe de la patte antérieure et l'épine sans ailette de l'organe tibiotarsal; par contre, le filament empodial de la patte antérieure dépasse l'apex de l'ongle. En l'absence de mâle, il est difficile de se prononcer.

Sminthurides cf. **malmgreni** (TULLBERG, 1876). — Stations. N° 303: district Central; 1350 m. Berge caillouteuse partiellement submergée d'un fleuve. 1 exemplaire femelle adulte. — N° 709: district de Bajanchongor; Monts Changaj; 2100 m. Berge submergée d'une rivière. 1 exemplaire femelle adulte.

Les deux individus correspondent bien à la diagnose de l'espèce, en particulier par le mucron, l'épine ailée de l'organe tibiotarsal et la morphologie de la griffe de la patet antérieure.

Rusekianna gen. n.

Espèce-type: *Rusekianna mongolica* sp. n. (Fig. 2A, 3—4)

7 individus, répartis en deux stations, sont les représentants d'un genre-charnière à la limite des Katiannidae; en effet, malgré un armement en trichobothries typique des Katiannidae, ce genre constitue, par ses filaments du tube ventral ornés d'une rangée de tubercules, une étape vers les Symphypléones supérieurs. De plus, la présence constante d'une série de 6 ou 7 organes probablement sensoriels sur les bases de tibiotarses des trois paires de pattes constitue un caractère d'une grande originalité. Enfin, la subsegmentation partielle de l'Ant. IV et la disposition oblique des verticilles de soies par rapport à l'axe antennaire rappellent les caractères de l'antenne de *Dalianus* CASSAGNAU, 1969; plusieurs caractères distinguent par ailleurs *Rusekianna* et *Dalianus*.

Diagnose du genre: disposition des trichobothries typique des Katiannidae; segment abdominal V distinct du grand abdominal; appendice anal dirigé vers l'orifice génital, ramifié; une rangée de tubercules sur les filaments du tube ventral; un tubercule basal et 3 dents de chaque côté du rétinacle; nombreux ergots capités fins et dressés; pas de soie néosminthuroïde; pas de soie bifide sur le petit abdominal de la femelle; une papille sur l'Ant. III; subsegmentation incomp-

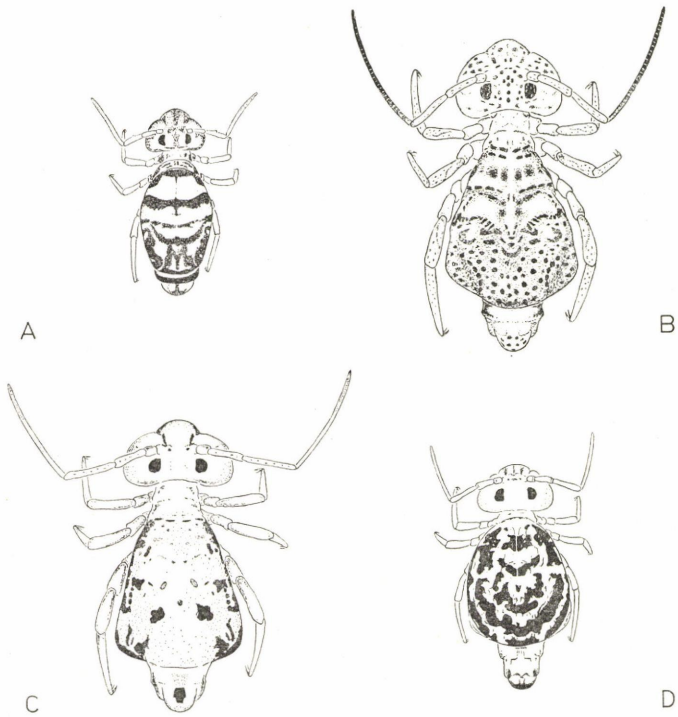


Fig. 2.–A = *Rusekianna mongolica* gen. n., sp. n. – B = *Sminthurus pardalinus* sp. n. – C = *Sminthurus stachi* sp. n. – D = *Prorastriopes maculatus* sp. n.

lète de l'Ant. IV; 6 ou 7 organes probablement sensoriels à la base des tibiotarses des trois paires de pattes; pièces buccales normales.

Il constitue donc, avec les genres *Katiannina* MAYNARD et DOWNS in MAYNARD, 1951, *Millsurus* BETSCH, 1977, *Vesicephalus* RICHARDS in DELAMARE & MASSOUD, 1964 et *Papirinus* YOSII, 1954, l'un des genres — charnière à la limite des Katiannidae.

Le genre est très amicalement dédié à J. RUSEK, de l'Institut Entomologique de l'Académie des Sciences de Tchéchoslovaquie, à Prague, auteur notamment de travaux systématiques sur la faune collembologique de Chine.

Rusekianna mongolica sp. n. (Fig. 2—4, 7A)

S t a t i o n s. N° 288: district Central. 1100 m. Litière de forêt de bouleaux. 6 exemplaires mâles et femelles. Station typique. — N° 760: district Central. 1650 m. Végétation morte dans une forêt de bouleaux et de conifères. 1 exemplaire mâle.

L'un des exemplaires femelles de la station 288 a été déshydraté et métallisé pour l'étude au microscope électronique à balayage et est, de ce fait, inutilisable pour toute autre étude.

Description. T a i l l e : 0,9 mm. — Allure générale (Fig. 2, A). Bandes de c o l o r a t i o n violet foncé sur fond jaune. La segmentation est encore assez bien visible à l'avant du grand abdominal. Le segment abdominal V est séparé du IV. — C h é t o t a x i e abdominale éparse, constituée de soies normales. Deux



Fig. 3. *Rusekianna mongolica* gen. n., sp. n.: A = aspect général du corps, B = tête, C = antenne, D = détail de la subsegmentations de l'Ant. IV., E = patte antérieure, F = patte postérieure, trochanter, fémur et base du tibiotarse, G = patte postérieure, griffe, H = base du tibiotarse de la patte moyenne, vue de profil à gauche vue externe à droite, I = tube ventral, J = rétinacle.

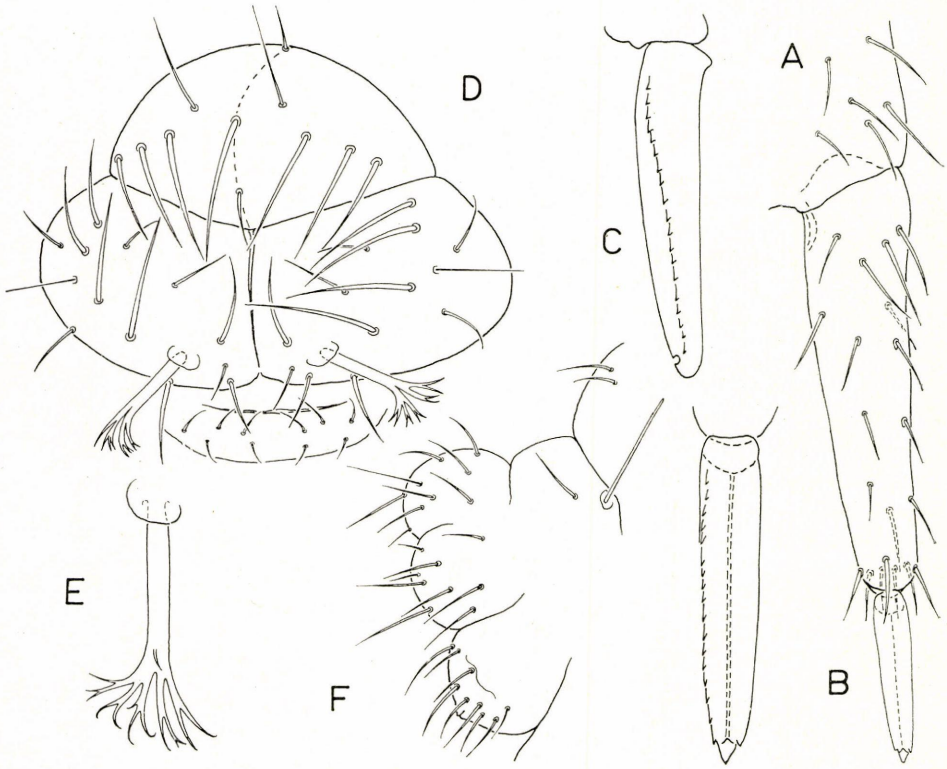


Fig. 4. *Rusekianna mongolica* gen. n., sp. n.: A = furca, B = mucron, de face, C = mucron, de profil, D = petit abdominal de la femelle, E = appendice anal, F = petit abdominal du mâle.

paires de soies ventrales. Pas de soie néosminthuroïde. Armement en trichobothries typique des Katiannidae (Fig. 3, A). Le grand abdominal et la plus grande partie du petit abdominal sont recouverts de grains secondaires. — T ê t e étroite, mais à pièces buccales normales. Le front et la zone interantennaire sont également recouverts de grains secondaires. Chétotaxie céphalique (Fig. 3, B) constituée de soies normales. 8+8 ocelles; 2 soies par tache oculaire. — A n t e n n e. Rapports antennaires; Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,2 : 3,2 : 8; Ant.: diag. céphal. = 1,9. — Une papille simple très développée, médiane sur Ant. III; organe antennaire III composé de 2 sensilles libres. — Ant. IV. subsegmenté sur sa face externe seulement (Fig. 3, D); la disposition des verticilles de soies est oblique par rapport à l'axe de l'article antennaire IV. Une vésicule exsertile apicale. — P a t t e s (Fig. 3, E, F, G, H et 7, A). Trochanter de la patte postérieure portant 2 soies basales et une soie et un organe ovale typique des Katiannidae dans le champ distal. Les bases des tibiotarses des trois paires de pattes présentent, sur leur face externe, 6 ou 7 petits organes probablement sensoriels. Au plus fort grossissement du microscope optique, ces organes sont de petits éléments (4 µm) s'élargissant à leur sommet à la sortie d'une sorte de puits; la figure 7, A, au microscope électronique à balayage, montre l'aspect externe de deux de ces organes qui n'existent, à ma connaissance, chez aucun autre Collembole. Soies très fortement spiniformes dans la

moitié basale de la face interne des tibiotarses; l'une d'entre elles est longue et dentée sur une de ses faces sur les pattes antérieures et moyennes et relativement courte et lisse sur les pattes postérieures. 6 ou 7 ergots capités typiques des Katiannidae. — Griffe de taille assez réduite; ongle portant 2 ou 3 dents internes et 2 dents externes; empodium muni d'un court filament empodial sur les pattes antérieures et moyennes, pratiquement sans filament sur les pattes postérieures. — Furca (Fig. 4, A, B et C). Une seule soie dentale interne, distale. Série de soies dentales antérieures: 4, 1 ... 1. — Mucron à apex recourbé, à crête externe lisse à l'exception d'une encoche distale, à crête interne dentée. — Petit abdominal (Fig. 4, D, E et F). Chez la femelle, aucune soie circumanale n'est bifide, ni ailée. Appendice anal dirigé vers l'orifice génital, ramifié dans le tiers distal. Chez le mâle, la plaque génitale est de grande taille.

Sminthurus LATREILLE, 1804, sensu BÖRNER, 1906

Les *Sminthurus* constituent un genre à spéciation intense habitant généralement les biotopes ouverts. L'acquisition d'un système trachéen bien développé et la bonne résistance à la dessiccation de sa première phase juvénile lui ont permis de coloniser les milieux ouverts à humidité relative souvent faible (BETSCH & VANNIER 1977). Dès la deuxième phase juvénile, le tégument céphalique et dorsal se modifie profondément, s'épaissit et son ornementation épicuticulaire montre les figures classiques de réticulation sur la tête et d'hexagones à connexions et grains surélevés sur le grand abdominal (DALLAI 1970). Le matériel de Mongolie du DR. KASZAB renferme cinq espèces de *Sminthurus* qui nous montrent que la vue classique du tégument de ce genre est en fait plus complexe. Tout d'abord, l'une des espèces présente des grains primaires sur la moitié supérieure de la tête, les antennes et les deux tiers antérieurs du grand abdominal: ce caractère est très original pour un *Sminthurus* vrai; seul le tiers postérieur du corps est recouvert de l'ornementation épicuticulaire caractéristique des *Sminthurus*, à savoir les hexagones à grains et connexions surélevés. Il est aussi très intéressant de noter que cette espèce a été récoltée uniquement dans les mousses entourant le pied de vieux arbres, ce qui constitue un biotope marginal pour un *Sminthurus*. Les autres espèces sont plus classiques quant aux caractères tégumentaires et leurs biotopes sont typiques du genre; pourtant, il est nécessaire de bien noter l'extension et l'allure du tégument à grains et connexions surélevés puisque, chez certaines espèces, dès le début du thorax, l'ornementation devient réticulée et très aplatie et que, chez l'une d'entre elles, la réticulation fait place, juste en arrière de la trichobothrie C, à un tégument ridé. Les relations entre le biotope et l'ornementation tégumentaire, qui est l'une des manifestations de la résistance des *Sminthurus* à des conditions hygrométriques défavorables, devront être précisées à partir d'études sur un grand nombre d'espèces du genre.

Du point de vue systématique, une révision du genre s'impose; les affinités en fonction de la présence d'une tunique à la griffe ou d'une soie mucronale ne sont pas satisfaisantes alors que de nombreux caractères sont délaissés. Ce n'est pas le lieu d'effectuer cette révision et les affinités des espèces décrites seront données succinctement avant d'être précisées dans un travail général ultérieur. Certains caractères seront décrits ici avec beaucoup de précision, comme documents pour une révision; entre autres, les types de téguments céphalique et abdominal, la plaque génitale du mâle, etc., sont figurés pour chaque espèce à des grossissements identiques pour permettre une meilleure comparaison.

Sminthurus muscicolus sp. n. (Fig. 5–7)

S t a t i o n. N° 501: district Central. 1600 m. Fond de vallée assez humide. Mousses au pied des arbres. 5 exemplaires dont 2 femelles et 3 mâles. — Un mâle a été déshydraté et métallisé pour l'étude au microscope électronique à balayage et est, de ce fait, inutilisable pour toute autre étude.



Fig. 5. *Sminthurus muscicolus* sp. n.: A = tête et antenne, B = organe sensoriel de l'Ant. III., C – D – E = trochanter, tibiotarse et griffe de la patte postérieure, F = macrochète dorsal, G = rétinacle, H = furca, I et J = mucron de deux individus, de face, K = mucron, de profil.

Description. T a i l l e: 2,5 mm pour la plus grande femelle, 1,5 mm pour les mâles. — Allure générale des *Sminthurus*. C o l o r a t i o n jaunâtre avec quelques marbrures violettes. — T é g u m e n t. Cette espèce de *Sminthurus* est particulièrement originale par le fait que la plus grande partie de l'animal reste recouverte de grains primaires typiques. L'état de l'animal n'a pas permis de lui conserver sa forme après la métallisation; de ce fait, à cause de nombreux plis du tégument, les images au M. E. B. ne sont pas toutes publiables, en particulier celles de l'arrière du grand abdominal. — La moitié supérieure de la tête est ornée d'un réseau de grains primaires typiques; certains d'entre eux sont triangulaires, d'autres carrés, d'autres enfin ont fusionné avec des grains voisins et s'étendent ainsi en lignes irrégulières sur les connexions (Fig. 7, B et C). Des traces de réticulation apparaissent chez la plus grande femelle. La moitié inférieure de la tête est caractérisée par une réticulation très fine. — Sur le grand abdominal, le tiers antérieur (segments thoraciques) présente un réseau principalement quadrangulaire de grains primaires typiques (Fig. 7, D); au niveau des trichobothries, les grains s'élèvent déjà, entraînant la portion de connexion immédiatement adjacente (Fig. 7, E); à l'arrière

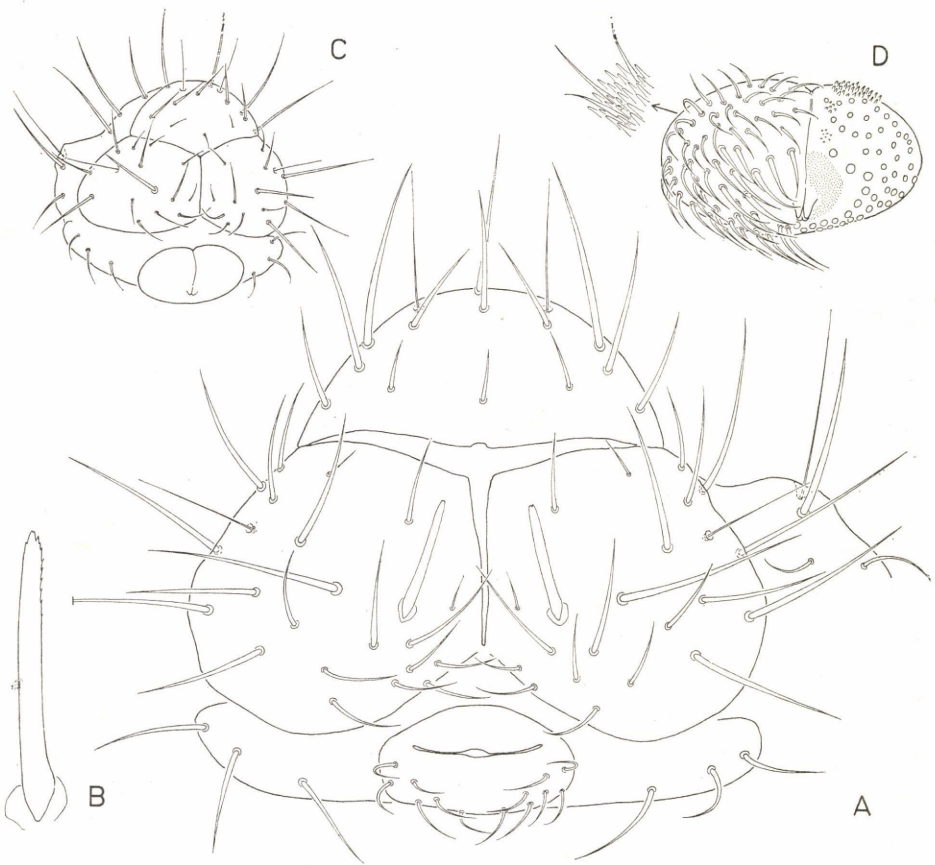


Fig. 6. *Sminthurus muscicolus* sp. n.: A = petit abdominal de la femelle, B = appendice anal, C = petit abdominal du mâle, à faible groissement, D = plaque génitale du mâle.

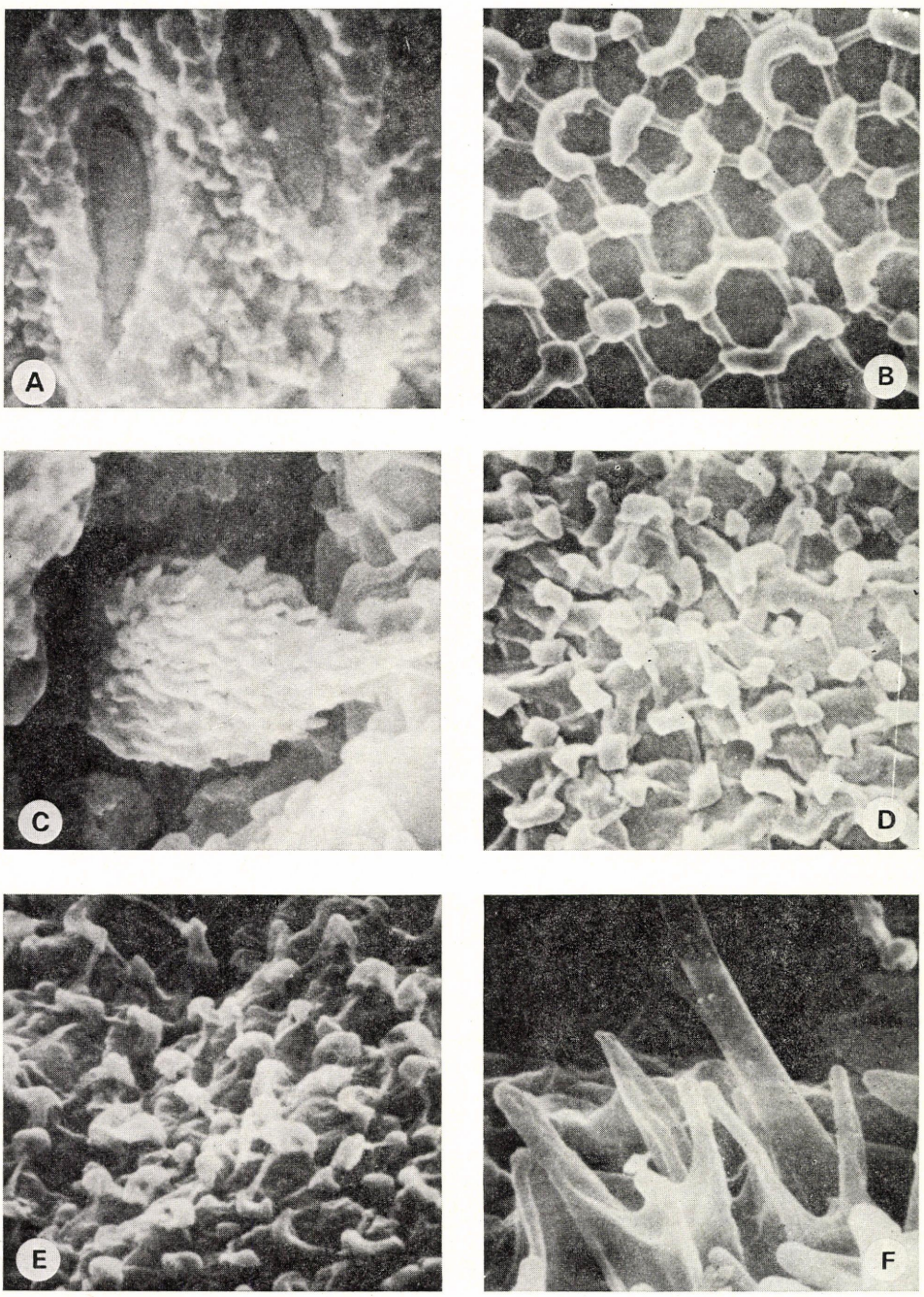


Fig. 7. Observations au microscope électronique à balayage: A = *Rusekianna mongolica* gen. n., sp. n., organes basaux des tibiotarses (x7000). – B à F = *Sminthurus muscicolus* sp. n.: B = tégument de la zone interoculaire (x7300), C = tégument au niveau de la soie postantennaire (x7300), D = tégument dorsal du grand abdominal, au tiers antérieur (x7300), E = tégument dorsal du grand abdominal, au niveau des trichobothries (x7200), F = ornementation digitée de la plaque génitale du mâle (x7300).

du grand abdominal (photo techniquement non publiable), le tégument a une allure presque typique de celui de *Sminthurus viridis* par exemple. Ces trois zones tégumentaires présentes simultanément chez l'adulte de *Sminthurus muscicolus* sont à rapprocher de l'évolution du tégument au cours du développement postembryonnaire de *S. viridis* dont le premier stade est recouvert de grains primaires typiques et dont le deuxième stade voit l'apparation de l'ornementation caractéristique de l'espèce sur les segments abdominaux, mais qui reste relativement peu modifiée sur les segments thoraciques. — Le tégument, malgré une ornementation moins évoluée que celle de *S. viridis*, est tout de même épais et les macrochètes dorsaux du grand abdominal sont insérés au fond de « puits », ce qui est caractéristique du genre (Fig. 5, F).

Chétotaxie du grand abdominal typique des *Sminthurus*. Macrochètes relativement fins, arqués, dentés, à extrémité pointue. Chétotaxie céphalique typique du genre (Fig. 5, A). Soies normales, lisses. Soie postantennaire courte et trapue (Fig. 7, C); sur certains exemplaires, elle est bifide. 3 paires d'organes ovales, comme chez toutes les espèces du genre. — Antenne. Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 2,45 : 6,3; Ant.: diag. céphal. = = 2,15. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2 : 2,8 : 8,4; Ant.: diag. céphal. = = 2,25. Antenne relativement longue, particulièrement Ant. IV. 4 petits sensilles sur la face inférieure d'Ant. II; ceci semble être le cas général chez tous les *Sminthurus*. Les 4 macrochètes dans le tiers basal et les 2 macrochètes distaux d'Ant. III sont peu épaissis. Organe antennaire III typique du genre. Ant. IV à 16 subsegments (1+14+1). — Pattes (Fig. 5, C, D et E). Chétotaxie du trochanter métathoracique typique du genre. Sur les tibiotarses, soies externes très longues, soies internes spiniformes longuement effilées. Pas d'ergot capité. — Griffes identiques aux trois paires de pattes: ongle sans tunica, à courts pseudonychiae; filament empodial très court et fin. — Tube ventral et rétinacle typique du genre (Fig. 5, G). — Furca (Fig. 5, H, I, J et K). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Mucron non denté, très original par les plis de ses épaisses crêtes postérieures. Pas de soie mucronale. — Petit abdominal (Fig. 6, A, B, C et D). Femelle: chétotaxie typique du genre. Appendice anal allongé (70 µm), denté dans le tiers distal. — Mâle: plaque génitale à ornementation digitée (Fig. 7, F) classique des *Sminthurus* du groupe *viridis* (BETSCH-PINOT 1976), à l'exception du centre, à grains primaires typiques, et garnie d'une centaine de soies.

Affinités: *Sminthurus muscicolus* est très isolé dans le genre par son tégument et par son mucron. Il pourrait peut-être se situer dans le voisinage de *S. wutaïi* UCHIDA, 1948 de Chine (province de Shansi), très succinctement décrit et dont au moins le mucron est très différent.

Sminthurus pardalinus sp. n. (Fig. 2 B, 8–9).

Stations. N° 768: district Central. 1650 m. Steppe de montagne. Au sol. 171 exemplaires. Station typique. — N° 540: district d'Archangaj. 1620 m. Steppe de montagne Fauchage de plantes de steppe. Environ 300 exemplaires. — N° 774: district Central 1380 m. Steppe sableuse. Au sol. 20 exemplaires. — N° 760: district Central. 1650 m. Bord de clairière. Sur matière végétale en décomposition. 310 exemplaires. Cette dernière station constitue vraisemblablement un biotope marginal, sinon accidentel, de l'espèce qui habite généralement les steppes. De ce fait, bien que ses exemplaires soient dans un meilleur état de conservation, j'ai choisi la station 768 comme station typique.

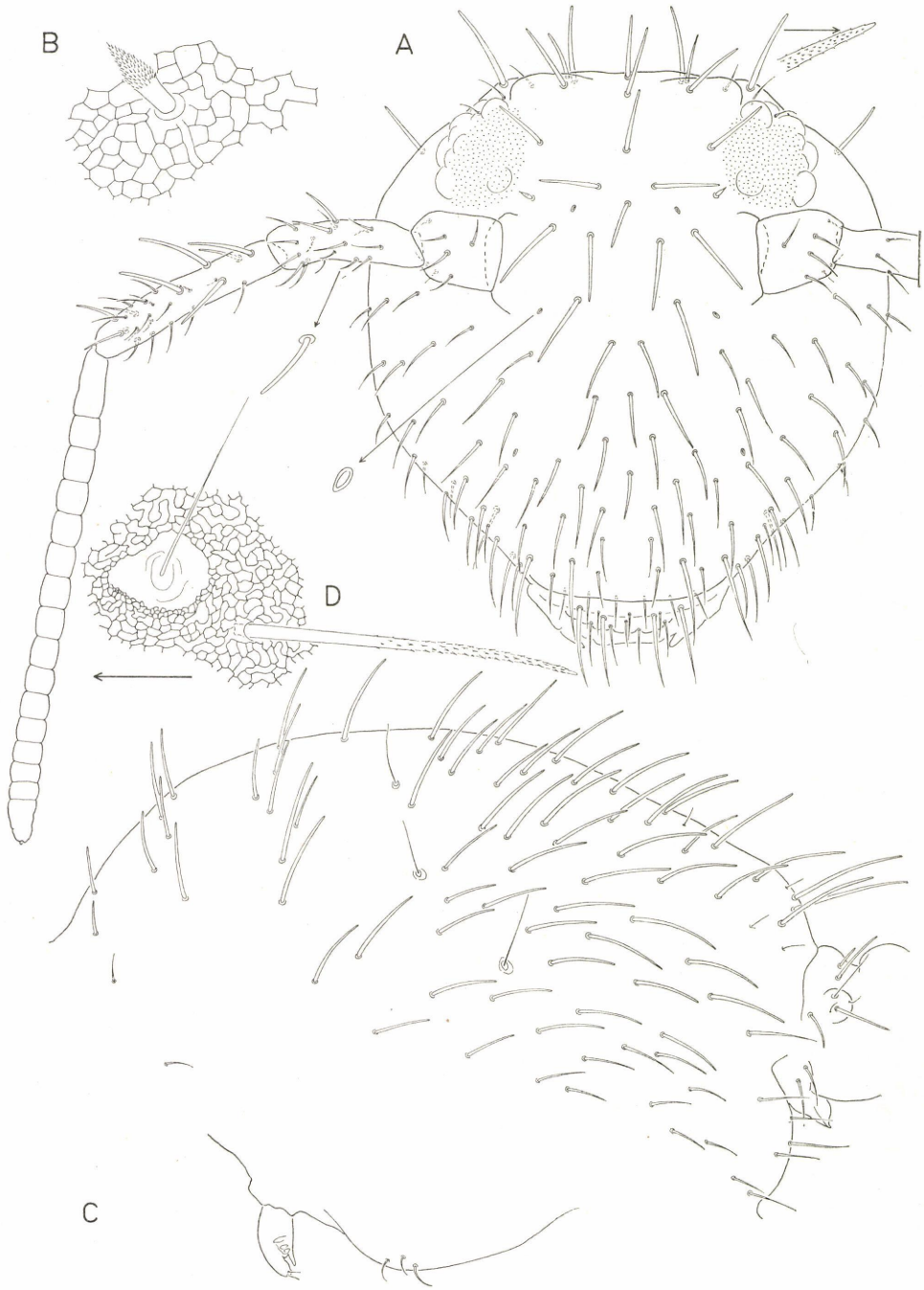


Fig. 8. *Sminthurus pardalinus* sp. n.: A = tête et antenne, B = tégument de la tête au voisinage de la soie postantennaire, C = chétotaxie du grand abdominal, D = tégument du grand abdominal au niveau de la trichobothrie C (la flèche indique l'avant de l'animal).



Fig. 9. *Sminthurus pardalinus* sp. n.: A et B = tibiotarse et griffe de la patte postérieure, C = griffe de la patte antérieure, D = furca, E = mucron, de profil externe, F = petit abdominal de la femelle, G = appendice anal, H = petit abdominal du mâle, I = plaque génitale du mâle.

Description. Taille: jusqu'à 3 mm pour les femelles; 1,7 mm pour les mâles. Allure générale des *Sminthurus*. Coloration jaunâtre avec de nombreuses taches marron sur le corps, la tête, les antennes et les pattes (Fig. 2, B). — Tégument. Il est réticulé sur la tête, Ant. I, II, la moitié basale d'Ant. III et sur le grand abdominal. Sur la tête, le réticule est très large (Fig. 8, B); sur le grand abdominal, il est également très large et à parois basses dans les deux tiers antérieurs (Fig. 8, D), mais dans le tiers postérieur, il fait place à un système de rides. — Chétotaxie du grand abdominal typique des *Sminthurus* (Fig. 8, C). Macrochètes longs, épais et dentés, à apex mousse. Chétotaxie céphalique typique du genre (Fig. 8, A). Pratiquement toutes les soies de la moitié supérieure de la tête sont épaissies, dentées et à apex mousse. Soie postantennaire relativement allongée; 3 paires d'organes ovales. — Antenne (Fig. 8, A). Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 2,55 : 5,5; Ant.: diag. céphal. = 1,8. Chez le mâle, Ant. I:II:III:IV = 1:2,2:2,7:6,2; Ant.: diag. céphal. = 1,8. 4 petits sensilles sur la face inférieure d'Ant. II. Les 4 macrochètes au tiers basal d'Ant. III sont longs et épais. Organe antennaire III typique du genre. Ant. IV à 16 subsegments (1+14+1). — Pattes (Fig. 9, A, B et C). Chétotaxie du trochanter métathoracique typique. Sur les tibiotarses, soies externes moins longues que chez *S. muscicolus:* la plupart des soies internes sont très fortement spiniformes, souvent dentelées, à extrémité s'amincissant rapidement. Pas d'ergot capité. — Griffes sensiblement identiques aux trois paires de pattes; ongle sans tunica; pseudonychiae très peu développés; filament empodial bien développé, plus court sur la patte postérieure, n'atteignant jamais l'apex de l'ongle. — Furca (Fig. 9, D et E). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Mucron assez aplati, à crêtes postérieures lisses; soie mucronale présente. — Petit abdominal (Fig. 9, F, G, H et I). Femelle: chétotaxie typique du genre. Appendice anal droit, allongé (110 µm), denté dans le quart distal. Mâle: plaque génitale à ornementation digitée et garnie d'environ 80 soies.

Affinités: *Sminthurus pardalinus* est voisin de *S. multipunctatus* (SCHÄFFER 1896) dont il diffère par le pattern de coloration, les épines tibiotarsales, les pseudonychiae faiblement développés et l'appendice anal. STACH (1956) indique également *S. variegatus* TULLBERG, 1876, de Sibérie (récolté à Waschininskoj, sur l'Ienissei à 68° 55′ lat. Nord) dans le voisinage de *S. multipunctatus:* sa coloration et son empodium diffèrent de ceux de *S. pardalinus:* AXELSON (1903) a redécrit *S. variegatus* sur des individus provenant également de Sibérie, mais il s'agit vraisemblablement d'une espèce différente de celle de TULLBERG puisqu'elle présente 3 ergots capités. De toute façon, le biotope de *S. variegatus* (toundra) et *S. pardalinus* (steppe sèche) sont très différents. Or le genre *Sminthurus* présente une spéciation explosive du fait de la diversité des conditions écologiques qui caractérisent les différents biotopes ouverts auxquels il s'est inféodé.

Sminthurus cogsonzavi sp. n. (Fig. 10–11 A–C)

Stations. N° 303: district Central. 1340 m. Berge caillouteuse d'un fleuve. 37 exemplaires. Station typique. — N° 297 b: district Central. 1650 m. Au sol, dans une forêt de résineux. 18 exemplaires. — N° 454: district de Chentej. 1000 m. Steppe sèche, dans un nid de *Microtus brandti*. 1 exemplaire. — N° 271: district Central. 1500 m. Au sol, dans une forêt. 2 exemplaires.

L'espèce est dédiée au DR A. ČOGSONŽAV, spécialiste d'Orthoptères à l'Académie des Sciences de Mongolie, qui a été le collaborateur du DR. KASZAB au cours de trois de ses missions.

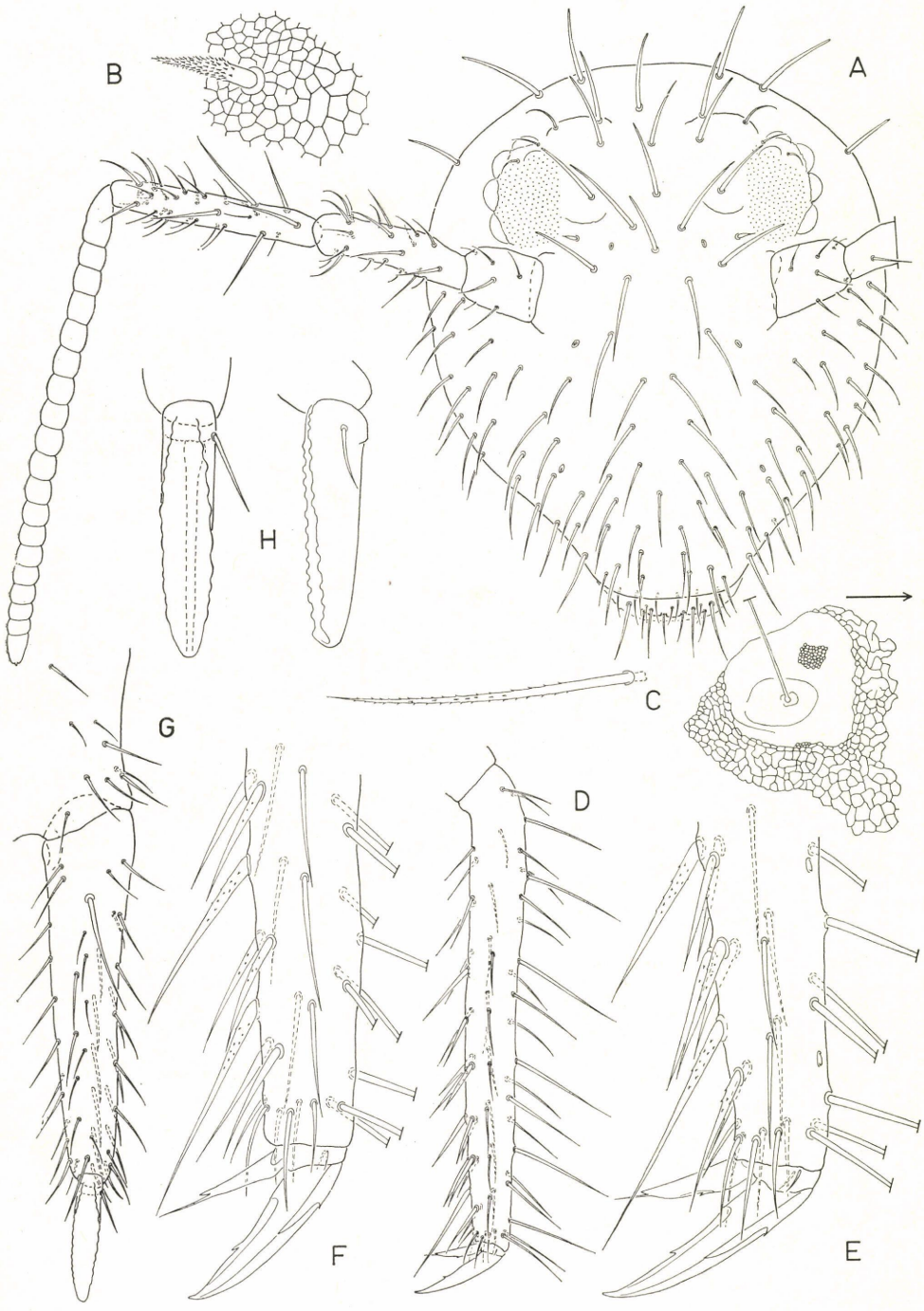


Fig. 10. *Sminthurus cogsonzavi* sp. n.: A = tête et antenne, B = tégument de la tête au voisinage de la soie postantennaire, C = tégument du grand abdominal au niveau de la trichobothrie, C – D – E = tibiotarse et griffe de la patte postérieure, F = griffe de la patte antérieure, G = furca, H = mucron, de face et de profil externe.

Description. T a i l l e : jusqu'à 2,6 mm pour les femelles, 1,7 mm pour les mâles. C o l o r a t i o n : sur un fond jaunâtre, deux grandes taches latérales violettes sur les segments abdominaux et quelques petites taches violet clair sur le thorax et l'avant de la tête. — T é g u m e n t. Il est réticulé sur les mêmes organes que chez *S. pardalinus*, mais le réticule fait place à un système de rides dès le niveau de la trichobothrie C sur le grand abdominal (Fig. 10, C). — C h é t o t a x i e du grand abdominal typique du genre. Macrochètes longs, relativement fins, dentés, à apex pointu (Fig. 10, C). — Chétotaxie céphalique typique du genre (Fig. 10, A). Presque toutes les soies de la moitié supérieure de la tête sont relativement épaisses et à apex mousse. Soie postantennaire allongée (Fig. 10, B). 3 paires d'organes ovales. — A n t e n n e s (Fig. 10, A). Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 2,9 : 6,5; Ant.: diag. céphal. = 1,75. Pour le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 3,3 : 8; Ant.: diag. céphal. = 2,2. Il existe une différence assez nette entre femelles et mâles dans les rapports antennaires. 4 petits sensilles sur la face inférieure d'Ant. II. Les 4 macrochètes au tiers basal d'Ant. III sont bien individualisés mais relativement peu épais, à apex pointu. Organe antennaire III typique du genre. Ant. IV à 19 subsegments (1+ +17+1). — P a t t e s (Fig. 10, D, E et F). Chétotaxie du trochanter métathoracique typique des *Sminthurus*. Sur les tibiotarses, soies externes longues; la plupart des soies internes sont spiniformes, dentées, souvent très longuement effilées. Pas d'ergot capité. Ongles sensiblement identiques aux trois paires de pattes, avec des pseudonychiae faiblement développés. Empodium plus étroit sur les pattes antérieures et moyennes, mais à filament plus long bien que n'atteignant pas l'apex de l'ongle, que sur la patte postérieure. — F u r c a (Fig. 10, G et H). Chétotaxie

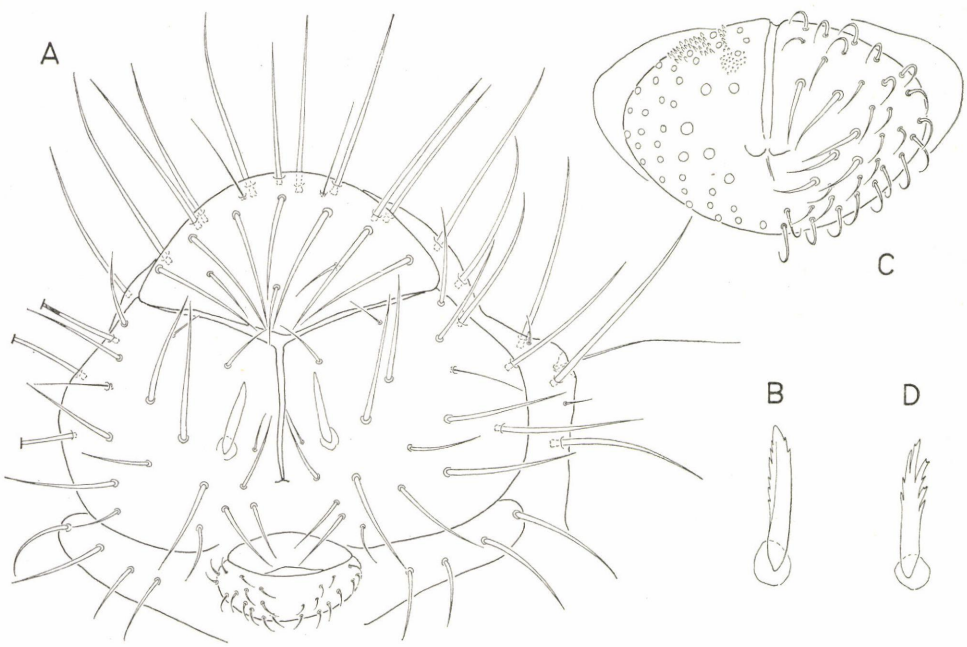


Fig. 11. *Sminthurus cogsonzavi* sp. n.: A = petit abdominal de la femelle, B = appendice anal, C = plaque génitale du mâle, D = appendice anal de *Sminthurus* sp.

céphalique antérieure: 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Mucron en gouge, tronqué à son apex; les deux crêtes postérieures sont crênelées; soie mucronale présente. — P e t i t a b d o m i n a l (Fig. 11, A, B, et C). Femelle: chétotaxie typique du genre. Appendice anal relativement court (65 µm), légèrement arqué, à crêtes fines et dentées dans la moitié distale. — Mâle: plaque génitale à ornementation digitée et garnie de 80 soies.

A f f i n i t é s : *Sminthurus cogsonzavi*, par les caractères de son mucron, est proche de *S. serrulatus* BÖRNER, 1909 du Japon et de trois espèces nord-américaines, *purpurascens* (MAC GILLIVRAY 1894), *obscurus* MILLS 1934 et *argenteornatus* BANKS, 1899. *S. serrulatus* est très original par sa soie mucronale extraordinairement développée; *S. cogsonzavi* se distingue des trois autres espèces citées par le nombre des dents du mucron et par la pigmentation. Mais, c'est de *S. serratomucronatus* GRINBERGS, 1962 (U. R. S. S., « im südlichen Teil der Tuvischen Autonomen Republik ») que la nouvelle espèce est la plus proche; l'analyse détaillée des deux espèces montre qu'elles diffèrent par les rapports macrochète dorsal: mucron (2 chez *S. serratomucronatus*, 1 chez *S. cogsonzavi*), antenne: diagonale céphalique, par les pseudonychiae, l'empodium, le mucron, plus densément crênelé chez *S. serratomucronatus*, et l'appendice anal (lisse et de rapport app. anal: mucron = 0,33 chez *S. serratomucronatus;* nettement denté et de rapport app. anal: mucron = 0,43 chez *S. cogsonzavi*). *S. cogsonzavi* semble être une espèce de biotope relativement humide.

Sminthurus stachi sp. n. (Fig. 2 C, 12)

S t a t i o n . N° 380: district de Suchebaator. 950 m. Steppe; fauchage de la végétation· 35 exemplaires.

L'espèce est dédiée, en hommage très respectueux, à la mémoire du Professeur JAN STACH, de Krakow.

Description. T a i l l e : jusqu'à 2,6 mm pour les femelles, 1,75 mm pour les mâles. — C o l o r a t i o n: face supérieure de l'animal claire, avec seulement quelques taches violet foncé (Fig. 2, C); mais sa face inférieure est très colorée, d'un violet soutenu. — T é g u m e n t . Sur la tête, le réticule est relativement large (Fig. 12, B); sur l'avant du grand abdominal, on retrouve le tégument typique de *S. viridis*, à grains et connexions élevés en parois, mais à partir du niveau de la trichobothrie C et jusqu'au bout du grand abdominal, celui-ci passe à un réticule à cellules relativement petites (Fig. 12, C). — C h é t o t a x i e du grand abdominal typique du genre. Macrochètes assez courts, fins, à peine dentelés, à apex pointu (Fig. 12, C.). Chétotaxie céphalique typique des *Sminthurus* (Fig. 12, A). Presque toutes les soies de la moitié supérieure de la tête sont relativement épaisses et à apex mousse. Soie postantennaire assez courte. 3 paires d'organes ovales. — A n t e n n e (Fig. 12, A). Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 3 : 7,2; Ant.: diag. céphal. = 2,15. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,15 : 3,1 : 8,3; Ant.: diag. céphal. = 2,35. 4 petits sensilles au tiers basal d'Ant. II. Les 4 macrochètes au tiers basal d'Ant. III sont bien individualisés, mais relativement peu épais, dont deux seulement à apex mousse. Organe antennaire III typique du genre. Ant. IV à 17 subsegments (1 + 15 + 1). — P a t t e s (Fig. 12, D, E et F). Chétotaxie du trochanter métathoracique typique des *Sminthurus*. Sur les tibiotarses, soies externes longues; la plupart des soies internes sont spiniformes, moyennement épaissies, de longueur normale; seule l'une d'entre elles est très longue, uniquement sur les



Fig. 12. *Sminthurus stachi* sp. n.: A = tête et antenne, B = tégument au voisinage de la soie postantennaire, C = tégument du grand abdominal au niveau de la trichobothrie C, D = griffe de la patte antérieure, E et F = tibiotarse et griffe de la patte postérieure, G = furca, H = mucron, de face et de profil, I = l'une des valves inférieures du petit abdominal de la femelle, J = plaque génitale du mâle.

pattes antérieures et moyennes. Ongles identiques aux trois paires de pattes, avec des pseudonychiae courts. Empodium à filament court et fin sur la patte antérieure; sur les pattes moyennes et postérieures le filament empodial est absent, mais il se pourrait bien qu'il soit très court et fragile et qu'il soit régulièrement cassé (même sur la patte antérieure, un nombre infime d'exemplaires présentait un filament en place). — Furca (Fig. 12, G et H). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 2, 2, 2, 1, 1. Mucron en gouge, tronqué à l'apex, sans soie mucronale. — Petit abdominal (Fig. 12, I et J). Femelle: chétotaxie typique du genre. Appendice anal court (65 µm), légèrement arqué, sans dent visible. Mâle: plaque génitale à ornementation digitée et garnie de 70 soies.

Affinités : *Sminthurus stachi*, par les caractères de la griffe et du mucron, est voisin de *S. wahlgreni* STACH, 1919 dont il diffère par l'antenne, par un très court filament empodial au moins sur la patte antérieure et par son appendice anal.

Sminthurus sp. (Fig. 11 D)

Station. N° 266: district Central. Litière sèche d'une forêt de bouleaux. 3 individus, dont un seul adulte.

Cette station renferme une espèce très originale par son appendice anal très fortement échancré (Fig. 11, D). Malheureusement, les soies de la tête et de l'antenne sont presque toutes tombées sur l'unique adulte; de ce fait, il est difficile de décrire cette forme de manière satisfaisante.

Ses caractères principaux sont: tégument à réticule très large sur la tête; tégument voisin de celui de *S. viridis* sur le grand abdominal; pas d'ergot capité; épines tibiotarsales internes longuement effilées aux trois paires de pattes; filament empodial dépassant l'apex de l'ongle sur les pattes antérieures et moyennes; ongle avec une tunica; mucron lisse; une soie mucronale; appendice anal très fortement échancré.

Bourletiella BANKS, 1899

Bourletiella mongolica sp. n. (Fig. 13)

Station. N° 760: district Central. 1650 m. Bord de clairière. Sur matière végétale en décomposition. 6 exemplaires. Cette station constitue vraisemblablement un biotope accidentel de l'espèce.

Description. Taille : de 0,9 à 1,2 mm pour les femelles; 0,75 mm pour les mâles. Coloration verdâtre à violacée. — Chétotaxie dorsale typique du genre, y compris pour l'armement en trichobothries. Les soies dorsales des segments abdominaux du mâle sont épaissies et arquées, comme chez toutes les espèces du genre (Fig. 13, F et G). — Chétotaxie céphalique et antennaire typique des *Bourletiella*. Rapports antennaires. Femelle; Ant. I : II : III : IV = = 1 : 2,1 : 3,25 : 7,25; Ant.: diag. céphal. = 1,65. Mâle; Ant. I : II : III : IV = = 1 : 2,15 : 3,3 : 7,5; Ant.: diag. céphal. = 1,80. Organisation sensorielle antennaire typique des Bourletiellidae; une trichobothrie sub-distale à la face inférieure de l'Ant. II, sensilles de l'Ant. III libres, 2 sensilles à la base de l'Ant. IV. — Pattes (Fig. 13, A). 3 ergots capités sur les pattes antérieures et moyennes, 2 sur les pattes postérieures. Griffe typique des *Bourletiella;* empodium avec des lamelles bien développées de forme identique sur toutes les pattes et un court filament empodial fin. — Furca. Chétotaxie dentale antérieure et mucron classiques des

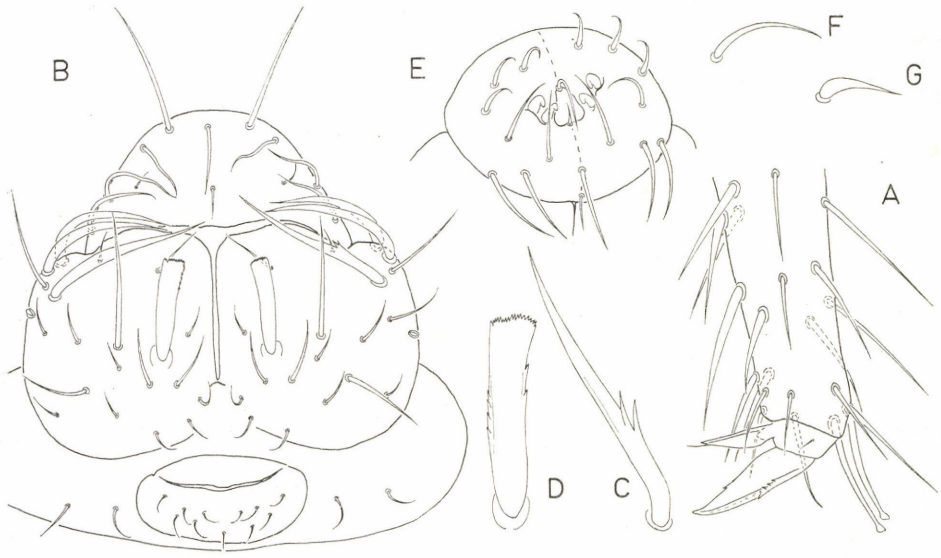


Fig. 13. *Bourletiella mongolica* sp. n.: A = extrémité de la patte postérieure, B = petit abdominal de la femelle, C = une soie circumanale, D = appendice anal, E = valve supérieure du petit abdominal du mâle, F et G = soies dorsales, respectivement au sommet et sur les flancs du grand abdominal du mâle.

Bourletiella. — Petit abdominal (Fig. 13, B, C, D et E). Femelle: 3 paires de soies circumanales inférieures (a.i. $_1$, a.i. $_2$ et a.i.$_3$) fortement épaissies; parfois l'une d'entre elles présente même des dents en position moyenne. Appendice anal sensiblement rectiligne, à apex finement denté; des dents latérales semblent être portées par deux étroites ailettes prolongeant les crêtes latérales; rapport appendice anal: mucron = 0,66. — Mâle: valve anale supérieure présentant à son sommet une large crête entourée par une soie médiane antérieure (s.i.$_1$) relativement courte, non contournée, une soie médiane postérieure (s.i.$_2$) courte dirigée vers l'avant, et latéralement par deux paires de crochets assez courts analogues à ceux de *B. radula* (s.p.$_1$ et s.p.$_2$; notation de CASSAGNAU, 1964).

Affinités : *Bourletiella mongolica* est évidemment très proche de *B. radula* GISIN, 1946 et de *B. pistilla* GISIN, 1946. C'est ce groupe de *Bourletiella*, augmenté de *B. pruinosa*, qui voit apparaître le phénomène de « neutralisation phénotypique » (CASSAGNAU 1963, 1964) obligatoire ou facultative, permanente ou temporaire, sous des conditions climatiques défavorables, et que ELLIS (1975) a regroupé dans le sous-genre *Cassagnaudiella*. Chez *B. mongolica*, tous les individus adultes présentaient l'ensemble de leur caractères sexuels secondaires.

B. mongolica diffère de *B. radula* par la forme de son appendice anal et sa coloration et de *B. pistilla* par la forme de l'appendice anal chez la femelle et la présence d'une soie médiane postérieure sur le petit abdominal du mâle. *B. pruinosa* n'étant connu que par des mâles qui ne présentent jamais de caractères sexuels secondaires, la distinction avec *B. mongolica* est aisée.

Kaszabellina gen. n.

Espèce type: *Kaszabellina variabilis* sp. n. (Fig. 14—15)

Cinq stations arides, dont quatre dans le Gobi, ont fourni un genre nouveau de Bourletiellidae bien individualisé au sein du groupe et dont l'intérêt écologique est grand. De ce dernier point de vue, il présente deux caractères adaptatifs majeurs en rapport avec des conditions hygrométriques très défavorables: son système trachéen est le plus étendu parmi les Collemboles où il est connu et les grands troncs sont énormes relativement à la taille de l'animal; l'ornementation épicuticulaire est spécialisée: les grains tégumentaires sont très denses et supportés par des piliers et ce système emprisonne ainsi une couche d'air confiné qui fait tampon avec le milieu aérien très sec. Mais le système trachéen et la transformation du tégument ne sauraient à eux seuls permettre à ce genre de fréquenter des biotopes très arides; ils ne constituent que deux manifestations externes de l'adaptation à la sécheresse, le facteur le plus important qui est le régulation des dépenses hydriques ne pouvant être le fait que d'une rétention active par l'hémolymphe (BETSCH & VANNIER 1977). L'expérience acquise dans l'étude des relations entre les adaptations morphologiques et les possibilités de régulation des dépenses hydriques d'un Collembole permet d'affirmer, à la seule vue des caractères adaptatifs externes du genre *Kaszabellina*, que l'on est en présence d'un des Collemboles les plus performants quant à la résistance à des conditions hygrométriques très défavorables. Le fait que *Kaszabellina* ait été récolté uniquement dans des stations arides situées dans le désert de Gobi ou très proches montre de plus que sa phase juvénile I (stade ex ovo) est déjà remarquablement résistante.

Je suis heureux de dédier ce genre très typique des conditions extrêmes qui règnent au Sud de la Mongolie au Docteur Z. KASZAB en hommage à son oeuvre de naturaliste de terrain et pour le remercier de m'avoir confiée cet extraordinaire matériel.

D i a g n o s e d u g e n r e : Bourletiellidae caractérisé par un armement en trichobothries typique de la famille; des épines tibiotarsales internes distalement aplaties; un empodium sans lamelle et réduit à un corps granuleux portant directement une forte épine n'atteignant jamais l'apex de l'ongle; de 1 à 13 soies circumanales bifides sur le petit abdominal de la femelle. Le mâle ne présente pas de caractère sexuel secondaire marquant.

Kaszabellina se situe donc au voisinage de *Bovicornia* DELAMARE, 1947 et de *Massoudia* BETSCH, 1974 puisqu'il présente comme eux des épines tibiotarsales internes aplaties, une réduction totale des lamelles de l'empodium et au moins une soie circumanale bifide chez la femelle. Il s'en différencie, en plus de l'absence de caractère sexuel secondaire, par son empodium selon les critères suivants: 1. corps empodial granuleux réduit, prolongé par un long filament fin dépassant l'apex de l'ongle: *Bovicornia* et *Massoudia*. 2. corps empodial granuleux relativement bien développé, prolongé par une forte épine n'atteignant jamais l'apex de l'ongle: *Kaszabellina*.

Kaszabellina variabilis sp. n. (Fig. 14–15)

S t a t i o n. N° 792: district du Gobi-Sud. 1550 m. Steppe désertique rocheuse. Au sol. 21 exemplaires. Station typique. — N° 774: district Central. 1380 m. Steppe sableuse. Au sol. 1 exemplaire.

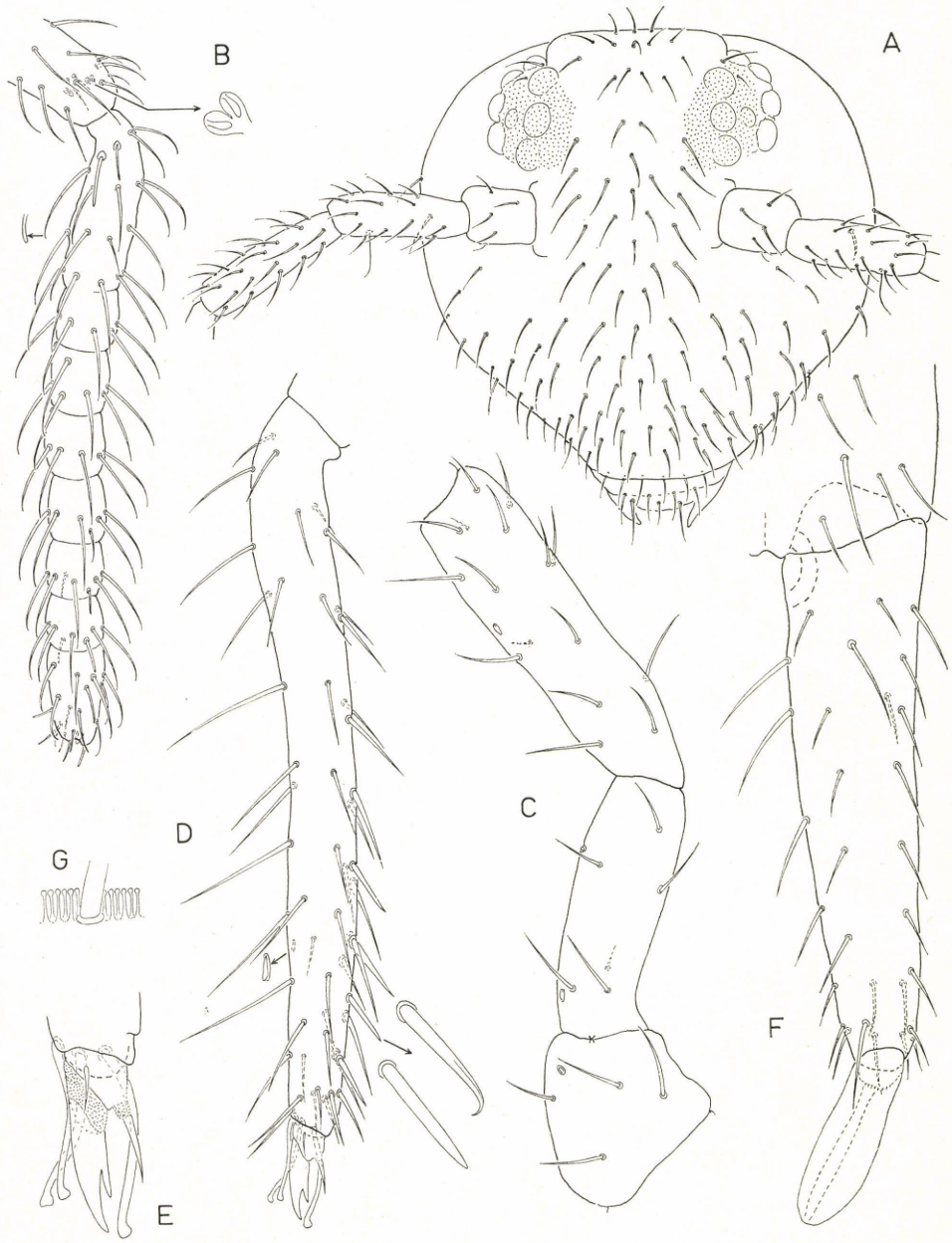


Fig. 14. *Kaszabellina variabilis* gen. n., sp. n.: A = tête et les trois premiers articles antennaires, B = article antennaire IV, C = coxa II, trochanter et fémur de la patte postérieure, D et E = tibiotarse et griffe de la patte postérieure, F = furca, G = structure schématique de l'ornementation épicuticulaire du tégument dorsal au milieu du grand abdominal.

Description. Taille: de 1 à 1,2 mm pour les femelles; 1 mm pour les mâles. Coloration très variable, allant de l'individu entièrement jaunâtre à l'exception d'une petite tache violette à l'arrière du grand abdominal jusqu'à de nombreuses marbrures violettes symétriques sur l'ensemble du corps. — Tégument (Fig. 14, G). Comme il a déjà été dit précédemment, la partie supérieure du grand abdominal est recouverte par un réseau hexagonal de grains primaires très serrés, portés par des piliers de 4 μm de haut. Ce type d'ornementation est très commun chez les Bourletiellidae mais il n'atteint jamais l'ampleur observée dans le genre *Kaszabellina:* ce système de piliers supportant des grains élargis à leur sommet emprisonne une couche d'air confiné à saturation qui constitue vraisemblablement un frein efficace à la déperdition d'eau corporelle. — Armement en trichobothries typique des Bourletiellidae: A, B, C, D et E, avec A, B et C en ligne. Soies du grand abdominal fines, sans dimorphisme sexuel secondaire. 3 ou 4 paires de soies ventrales chez l'adulte. — Chétotaxie céphalique (Fig. 14, A); toutes les soies sont fines. 8+8 ocelles; 2 soies par tache oculaire. Pièces buccales normales. — Antenne (Fig. 14, A et B). Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III :IV = 1 : 1,9 : 2,5 : 5,2; Ant.: diag. céphal. = 1,7. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 1,8 : 2,6 : 5,4; Ant.: diag. céphal. = 1,75. Une trichobothrie subdistale à la face inférieure de l'Ant. II; les deux sensilles de l'organe antennaire III sont libres, dans deux dépressions séparées convergentes. Ant. IV. à 8 subsegments (1+6+1); presque toutes les soies sont longues, fines, à apex mousse. Une vésicule exsertile apicale. — Pattes (Fig. 14, C, D et E). Chétotaxie du trochanter métathoracique typique des Bourletiellidae. Répartition des organes ovales identique à celle des autres genres de la famille sur les coxa II, trochanter et fémur; sur le tibiotarse, un seul organe ovale au tiers distal. La plupart des épines tibiotarsales internes sont aplaties et recourbées dans leur tiers distal. 3 ergots capités aux trois paires de pattes. Une seule soie prétarsale, comme chez tous les Bourletiellidae. — Griffe identique aux trois paires de pattes: ongle portant une forte dent interne; empodium comportant un corps granuleux, sans lamelle, directement prolongé par une forte épine n'atteignant jamais l'apex de l'ongle. — Tube ventral: filaments très fortement tuberculés, avec de très nombreux petits tubercules sur la face concave de la courbe et de gros tubercules sur la face convexe. Rétinacle: un tubercule basal et 2 dents par côté; 3 soies sur le corps antérieur. — Furca (Fig. 14, F). Chétotaxie dentale antérieure réduite: 2, 2...1. Mucron à crêtes lisses, sans soie mucronale. — Petit abdominal (Fig. 15, A à H). Femelle: étant donné les modifications qui interviennent même au cours de la période adulte, il est nécessaire d'indiquer les caractéristiques de la chétotaxie du petit abdominal de tous les stades, préadulte et adultes. — Préadulte femelle: 5 soies circumanales seulement sur la valve supérieure dont a_0 bifide, a_1 et a_2 présentant souvent de petites ramifications; $a.i._5$ (futur appendice anal) est une soie légèrement spiniforme, de 18 μm de long (Fig. 15, A). — Premier stade adulte femelle: 7 soies circumanales sur la valve supérieure dont a_0, a_1 et a_2 bifides, a_3 simple; aucune soie circumanale inférieure n'est bifurquée; appendice anal droit, relativement effilé, de 23 μm de long (Fig. 15, B). — A partir du deuxième stade adulte femelle, les 7 soies circumanales supérieures sont bifides; très souvent, sur les valves inférieures, $a.i._1$ et $a.i._2$ le sont également, bien que la symétrie ne soit pas toujours respectée; appendice anal large, légèrement arqué, pouvant atteindre 38 μm de long (Fig. 15, C, D, E et F).

Il est donc nécessaire, dans ce genre, de s'assurer de la classe d'âge parmi les femelles adultes. Ce dimorphisme entre les femelles au premier stade adulte et celles



Fig. 15. *Kaszabellina variabilis* gen. n., sp. n.: A = petit abdominal du préadulte femelle, B = petit abdominal du premier stade adulte femelle, C et D = petit abdominal d'une femelle âgée, de face et de profil, E = appendice anal, de face, F = soies circumanales, G = petit abdominal du mâle, H = plaque génitale du mâle.

de stades ultérieurs a déjà été observé chez *Bovicornia greensladei* (BETSCH 1967). Mâle: 5 soies circumanales simples sur la valve anale supérieure, comme chez tous les mâles de Bourletiellidae. Sur la plaque génitale, deux soies présentent un aplatissement dans la moitié distale; ces soies sont élargies dans la portion médiane (Fig. 15, G et H).

Kaszabellina variabilis est caractérisé, à l'intérieur du genre par la combinaison des trois caractères suivants: forte dent interne sur l'ongle, plus de 7 soies circumanales bifides chez la femelle, appendice anal élargi.

Les deux autres espèces du genre seront essentiellement caractérisées par une diagnose différencielle.

Kaszabellina major sp. n. (Fig. 16 A)

S t a t i o n s. N° 167: district d'Uburchangaj. 1760 m. Steppe désertique. Dans des débris végétaux secs. 1 exemplaire femelle. Station typique. N° 154: district du Gobi-Sud. 1700 m. Steppe désertique. Dans des débris végétaux secs. 5 exemplaires, tous jeunes. — N° 782: district du Gobi central. 1480 m. Steppe désertique. Au sol. 1 exemplaire mâle. — N° 792: district du Gobi-Sud. 1550 m. Steppe désertique. Au sol. 1 exemplaire femelle.

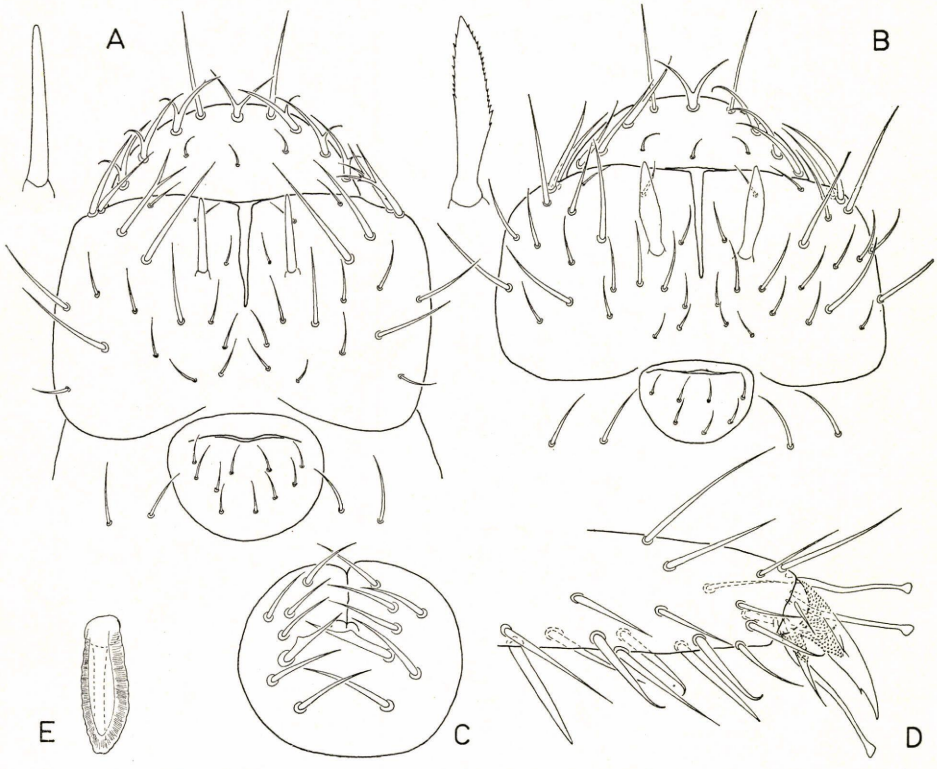


Fig. 16. – A = *Kaszabellina major* sp. n.: petit abdominal de la femelle agée et son appendice anal. – B à E = *Kaszabellina minima* sp. n.: B = petit abdominal de la femelle âgée et son appendice anal, C = plaque génitale du mâle, D = patte postérieure, E = mucron.

Diagnose différencielle. Taille: jusqu'à 1,4 mm pour les femelles, 1 mm pour le mêle. Coloration jaunâtre avec de vagues marbrures violettes, — Rapports antennaires. Chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 1,85 : 2,45 : 5,4; Ant.: diag. céphal. = 1,85. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 1,8 : 2,4 : 5,2; Ant.: diag. céphal. = 1,8. — Griffes identiques à celles de *K. variabilis*. — Petit abdominal (Fig. 16, A). Femelle (au moins de deuxième stade adulte): les 7 soies circumanales supérieures sont bifides; chez l'holotype (station 167), les soies circumanales inférieures $a.i._1$ et $a.i._2$ sont bifides d'un côté du petit abdominal et seule $a.i._3$ de l'autre côté. Chez l'exemplaire de la station 792 (1,4 mm de long), aucune soie circumanale inférieure n'est bifurquée. Appendice anal droit, long (40 µm) et relativement étroit.

Kaszabellina major est caractérisé, à l'intérieur du genre, par la combinaison des trois caractères suivants: forte dent interne sur l'ongle, 7 ou plus de 7 soies circumanales bifides chez la femelle, appendice anal étroit.

Kaszabellina minima sp. n. (Fig. 16 B–E)

Station. N° 782: district du Gobi central. 1480 m. Steppe désertique. Au sol. 6 exemplaires femelles et mâles.

Diagnose différencielle. Taille: jusqu'à 1 mm pour les femelles, 0,8 mm pour les mâles. Coloration jaunâtre, sans tache pigmentaire. — Rapports antennaires. Chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,2 : 2,8 : 5,8; Ant.: diag. céphal. = 1,60. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 2,5 : 7,1; Ant.: diag. céphal. = 1,85. — Griffes (Fig. 16, D). La seule différence avec les deux autres espèces est la petite taille de la dent interne de l'ongle. L'empodium est tout-à-fait identique et constitue le meilleur caractère générique. — Furca (Fig. 16, E). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 1...1. Mucron assez particulier par les ondulations des crêtes postérieures et par la microstructure rayonnée de la face postérieure de ces crêtes, seul le centre étant orné de grains primaires. — Petit abdominal (Fig. 16, B et C). Femelle au moins au deuxième stade adulte: la soie circumanale supérieure médiane est la seule à être toujours bifide; chez une seule femelle, une soie a_3 est bifurquée, mais à courte branche latérale. Appendice anal d'assez grande taille (jusqu'à 45 µm), élargi et denté sur ses deux crêtes.

Kaszabellina minima est caractérisé, à l'intérieur du genre, par la combinaison des trois caractères suivants: petite dent interne sur l'ongle, soie circumanale supérieure médiane seule à être bifide de manière constante chez la femelle, appendice anal élargi.

Prorastriopes DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1947.

Ce genre a été défini de manière très succincte par son auteur. Plus tard, deux autres genres ont été créés pour désigner le même Symphypléone, *Andiella* STACH, 1955 et *Fasciosminthurus* GISIN, 1960. L'observation du générotype de *Prorastriopes* montrait que les caractères qui avaient servi à définir *Andiella* étaient également ceux de *Prorastriopes* et de *Fasciosminthurus* (BETSCH 1977).

La systématique du genre est à revoir entièrement. SCOTT & YOSII (1972) avaient établi une clé très succincte puisqu'elle ne distinguait que les groupes

d'espèces de l'ancien genre *Andiella*, en ne se basant que sur la chétotaxie dentale antérieure. La problème est à reprendre entièrement étant donné qu'il existe des *Prorastriopes* à 5 ou à 7 soies circumanales supérieures chez la femelle adulte, mais ceci fera l'objet d'un travail ultérieur sur un matériel abondant, de provenances diverses.

Prorastriopes maculatus sp. n. (Fig. 2 D, 17 A–G)

Station. N° 958: district de Bulgan. 1000 m. Steppe sableuse à *Caragana*. Au sol. 86 exemplaires.

Description. Taille : jusqu'à 1,1 mm pour les femelles, 0,75 mm pour les mâles. Coloration : sur un fond jaunâtre, des taches violet très foncé (Fig. 2, D), assez semblable au pattern de coloration de *P. circumfasciatus* (STACH, 1956). Une partie des individus sont très sombres et il existe de nombreux intermédiaires entre le pattern typique et la forme mélanisante. — Chétotaxie abdominale typique du genre, sans dimorphisme sexuel secondaire affectant la forme des soies, toutes fines. — Chétotaxies céphalique et antennaire classiques du genre. Armement sensoriel de l'antenne identique à celui de tous les Bourletiellidae. Rapports antennaires: chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2 : 3 : 6,2; Ant.: diag. céphal. = 1,75. Chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 1,9 : 3 : 6,3; Ant.: diag. céphal. = = 1,90. Ant. IV à 7 subsegments (1+5+1). — Pattes (Fig. 17, A, B et C). Nombreuses épines tibiotarsales internes épaisses et brusquement aplaties. 3 ergots capités sur les pattes antérieures et moyennes, 2 sur les pattes postérieures. Une seule soie prétarsale, assez longue. Empodium typique du genre, avec un corps empodial presqu'entièrement granuleux mais portant au moins une lamelle et terminé par une forte pointe et un long filament empodial dépassant nettement l'apex de l'ongle, assez épais sur la patte antérieure, fin sur la patte postérieure. — Furca (Fig. 17, D). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 1, 1...1. Mucron typique des Bourletiellidae, sans soie mucronale. — Petit abdominal (Fig. 17, E, F et G). Femelle: 5 soies circumanales supérieures, épaissies, simples. Appendice anal droit, à bord apical denté; rapport app. anal: mucron voisin de 0,55.

Affinités : *Prorastriopes maculatus* est évidemment proche de *P. circumfasciatus* (STACH, 1956) dont il se distingue principalement par les rapports antennaires, un filament empodial épais à apex globuleux sur la patte antérieure et, d'après la figure de l'auteur, par des épines tibiotarsales assez fines.

Prorastriopes coronatus sp. n. (Fig. 17 H–M)

Station. N° 792: district du Gobi-Sud. 1550 m. Steppe désertique rocheuse. Au sol. 16 Exemplaires.

Description. Taille : jusqu'à 1 mm pour les femelles, 0,75 mm pour les mâles. Coloration jaunâtre, avec une large bande latérale bleue (claire à très foncée selon les individus) faisant le tour de l'animal. Ainsi, le sommet et la base de la tête et du grand abdominal sont clairs; le sommet du petit abdominal est bleu foncé. L'allure générale de *P. coronatus* est identique à celle de la femelle de *Bovicornia coronata* DELAMARE, 1947. — Chétotaxies abdominale, céphа-



Fig. 17. – A à G = *Prorastriopes maculatus* sp. n.: A – B – C = respectivement, les griffes des pattes antérieure, moyenne et postérieure, D = furca, E = petit abdominal de la femelle, F = appendice anal, G = petit abdominal du mâle. – H à M = *Prorastriopes coronatus* sp. n.: H et I = respectivement, les griffes des pattes antérieure et postérieure, J = furca, K = appendice anal, L et M = respectivement, les plaques génitales de la femelle et du mâle.

lique et antennaire typiques du genre. Rapports antennaires; chez la femelle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 2,1 : 2,5 : 5,5; Ant.: diag. céphal. = 1,6; chez le mâle, Ant. I : II : III : IV = 1 : 1,9 : 2,4 : 5,6; Ant.: diag. céphal. = 1,75. Ant. IV à 7 subsegments (1+5+1). — Pattes (Fig. 17, H et I). Nombreuses épines tibiotarsales internes relativement fines et aplaties distalement, mais plus progressivement que chez *P. maculatus*. 3 ergots capités sur les pattes antérieures et moyennes, 2 sur les pattes postérieures. Une seule soie prétarsale, assez longue. Empodium typique du genre; le filament empodial est fin sur les trois paires de pattes. — Furca (Fig. 17, J). Chétotaxie dentale antérieure: 3, 2, 1, 1...1. Mucron typique des Bourletiellidae. — Petit abdominal (Fig. 17, K, L et M). Femelle: 5 soies circumanales supérieures seulement, épaissies, simples. Appendice anal droit, à extrémité arrondie; rapport app. anal: mucron voisin de 0,55.

Affinités : *Prorastriopes coronatus* est proche de *P. circumfasciatus* dont il se distingue par le pattern de coloration et les rapports antennaires.

Biogéographie et écologie

Les Collemboles Symphypléones récoltés par le Dr. Z. Kaszab appartiennent sans conteste à la faune paléarctique, avec ses deux genres dominants *Sminthurus* et *Bourletiella*. Certains genres font défaut dans ce matériel de Mongolie, les Dicyrtomidae entre autres.

Mais si le nombre d'espèces peut paraître réduit, l'intérêt de la prospection du Dr. Kaszab est exceptionnel: 1. Le genre *Rusekianna* gen. n. est un genre-charnière. — 2. Le genre *Kaszabellina* gen. n. est le représentant paléarctique d'une lignée par ailleurs holotropicale (*Bovicornia* et *Massoudia*); son intérêt du point de vue de l'adaptation aux conditions xériques est très grand. Ce genre montre que le développement du système trachéen est un élément capital dans la conquête de milieux ouverts à hygrométrie faible. — 3. Les espèces du genre *Sminthurus* montrent une grande diversité dans l'adaptation aux condition hygrométriques de leur biotope.

Remerciements

Les photos au microscope électronique à balayage ont été réalisées au Laboratoire d'Écologie Générale du Muséum National, à Brunoy, grâce à la collaboration technique de Mlle Munsch. Mme Muños-Cuevas a contribué à l'illustration de cet article (Fig. 3, 9 et 15).

Bibliographie

Axelson, W. M. (1903): Beiträge zur Kenntniss der Collembolen-Fauna Sibiriens. — *Övf. Finska Vet. Soc. Förh.*, **45**: 1–13.

Banks, N. (1899): The Smynthuridae of Long Island, New York, — *J. N.-Y. Entom. Soc.*, **7**: 193–197.

Betsch, J.-M. (1967): Développement des caractères sexuels secondaires chez Bovicornia greensladei Massoud et Delamare. — *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **4**: 299–311.

Betsch, J.-M. (1974): Etude des Collemboles de Madagascar. III. Un nouveau genre de Bourletiellidae (Symphypleona): Massoudia griveaudi n. g., n. sp. — *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **11**: 561–567.

Betsch, J.-M. (1977): Mise au point sur la systématique des Collemboles Symphypléones. — *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **14**: 211–215

BETSCH, J.-M. & VANNIER, G. (1977): Caractérisation des deux phases juvéniles d'Allacma fusca (Collembole Symphypléone) par leur morphologie et leur écophysiologie. — *Z. zool. Syst. Evol.* **15:** 124–141

BETSCH-PINOT, M.-C. (1976): Le comportement reproducteur de Sminthurus viridis (L.) (Collembola, Symphypleona). — *Z. Tierpsychol.*, **40:** 427–439.

BÖRNER, C. (1909): Japans Collembolenfauna. — *Sitz. Ges. Naturf. Freunde* (Berlin), **2:** 99–135.

CASSAGNAU, P. (1963): Neutralisation phénotypique des sexués chez Bourletiella radula Gisin (Collembole) en haute montagne. — *C. R. Acad. Sc. Paris*, **257**/D: 270–272.

CASSAGNAU, P. (1964): Ecologie et biologie des Symphypléones épigés de la haute vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées). — *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **1:** 451–500.

CASSAGNAU, P. (1969): Sur un nouveau genre de Katiannini (Collemboles Symphypléones) récolté en Grèce continentale. — *Biologia Gallo-Hellenica*, **2:** 123–132.

DALLAI, R. (1970): Investigations on Collembola. 10. Examination of the cuticle in some species of the tribe Sminthurini Börner, 1913, by means of the scanning electron microscope. — *Mon. Zool. Ital.* n. s. **4:** 41–53. Fig.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C. (1947): Collemboles nouveaux du Sénégal. Contribution à la connaissance des Bourletiellini C. B. — *Bull. Soc. Ent. France*, **52:** 103–107.

DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C. & MASSOUD, Z. (1964): Le genre Vesicephalus Richards de la sous-famille des Vesicephalinae Richards nov. comb., avec une discussion de la position du genre Papirinus Yosii (Ins. Collembola Symphypleona). — *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **1:** 73–83.

ELLIS, W. N. (1975): On Bourletiella (Cassagnaudiella) pruinosa (Tullberg, 1871) and its allies (Collembola: Sminthuridae). — *Bull. Zool. Mus. Amsterdam*, **4:** 69–81.

GISIN, H. (1946): Révision des espèces suisses du genre Bourletiella s. lat. (Collembola). — *Mitt. Schweiz. Entom. Ges.*, **20:** 249–261.

GISIN, H. (1960): Collembolenfauna Europas. — Genève, p. 1–312.

GRINBERGS, A. (1962): Über die Collembolenfauna (Collembola) der Sowjetunion. II. Neue Collembolen aus der Tuvischen ASSR. — *Latvijas Entomologs*, **5:** 59–68.

KASZAB, Z. (1965–1968): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Z. Kaszab in der Mongolei. — *Fol. Ent. Hung.* (ser. n.)., 1965a: Liste der Fundorte der II. Expedition, **18:** 5–38; 1965b: Liste der Fundorte der III. Expedition, **18:** 587–625; 1966: Liste der Fundorte der IV. Expedition, **19:** 569–620; 1968a Liste der Fundorte der V. Expedition, **21:** 1–44; 1968b: Liste der Fundorte der VI. Expedition, **21:** 389–444.

MAC GILLIVRAY, A. D. (1894): North American Thysanura. — *Can. Entom.*, **26:** 105–110.

MAYNARD, E. A. (1951): The Collembola of New York State. — Comstock, p. 1–339.

MILLS, H. B. (1934): A monograph of the Collembola of Iowa. — Ames, p. 1–143.

RICHARDS, W. R. (1968): Generic classification, evolution and biogeography of the Sminthuridae of the world (Collembola). — *Entom. Soc. Canada* (Ottawa), **53:** 1–54.

SCHÄFFER, C. (1896): Die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. — *Mitt. Naturh. Mus. Hamburg*, **13:** 149–216.

SCOTT, D. B. & YOSII, R. (1972): Notes on some Collembola of the Pacific Coast of North America. — *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.* **23:** 101–114.

STACH, J. (1919): Vorarbeiten zur Apterygotenfauna Polens. II. Apterygoten aus den Pieniny. — *Bull. Acad. Pol. Sc. Lettres* (Cracovie), p. 133–233.

STACH, J. (1955): A new genus Andiella n. g. from the Andes, and revision of the genera of the tribe Bourletiellini Börner (Collembola). — *Ann. Zool. Warszawa*, **16:** 51–59.

STACH, J. (1956): The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects. Family: Sminthuridae. — *Polska Akad. Nauk. Inst. Zool. Krakow*, p. 1–287. Fig.

TULLBERG, T. (1876): Collembola borealia. Nordiska Collembola. — *Öfv. K. Vet.-Akad. Förh.*, **33:** 23–42. Fig.

UCHIDA, H. (1948): Apterygota of Shansi, China. — *Mushi*, **19:** 1–5, Fig.

YOSII, R. (1954): Springschwänze des Ozé-Naturschutzgebietes. — *Scient. Res. Ozegahara Moor* (Tokyo), p. 777–830.

L'adresse de l'auteur: J.-M. BETSCH

Laboratoire d'Ecologie Générale
Muséum National d'Histoire Naturelle
4, Avenue du Petit-Château
F-91800 Brunoy
France